X10
177

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 00022432 00000004 Folios: 48
Fecha (AMD): 2005-09-14 16:38:23
Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 444 REPUESTA
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 05 - 69,978
FECHA : SEPTIEMBRE 12 DE 2005

***** C O N S I G N A C I O N *****

| DEPOSITANTE | TIPO PAGO | BANCO | CUENTA | No. PAGO | FECHA PGO | Vr. PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LLOREDA Y CIA S. A | CONSIGNACION | BANCO POPULAR | 050-00110-6 | 39077327 | 12/09/2005 | 3,845,000.00 |

***** C O N C E P T O *****

| CANT. | RENTISTICO | CONCEPTO | TOTAL CONCEPTO |
|---|---|---|---|
| 1 | 50005-01-03 CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA | 12 MARCAS Y LEMAS COMERCIALES | 91,000.00 |
| | | TOTAL : $ | 91,000.00 |

SON: NOVENTA Y UNO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No._____

178
179

# METODO PARA CARGAR GAS NATURAL LICUADO PRESURIZADO EN CONTENEDORES

## CAMPO DE LA INVENCION

La invención se relaciona con la manipulación de gas natural licuado presurizado y más particularmente, a un método para cargar gas natural licuado presurizado a contenedores que están llenos de vapor rico en metano.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Debido a sus cualidades y conveniencia de combustión limpia, el gas natural ha sido ampliamente usado en los años recientes. Muchas fuentes de gas natural están localizadas en áreas remotas, a grandes distancias de cualquier mercado comercial para el gas. Algunas veces,

una tubería está disponible para el transporte del gas natural producido hasta un mercado comercial. Cuando el transporte por tubería no es posible, el gas natural producido a menudo es procesado en gas natural licuado (el cual se llama "LNG") para transportarlo hasta el mercado.

Recientemente se ha propuesto transportar el gas a temperaturas arriba de los -112° C (-170° F) y bajo presiones suficientes para que el líquido esté en o debajo de su temperatura de punto de burbuja. Para la mayoría de las composiciones de gas natural, la presión del gas natural a temperaturas arriba de los -112° C estará entre aproximadamente 1,380 kPa (200 psia) y hasta aproximadamente 4,480 kPa (650 psia). Este gas natural licuado presurizado es referido como PLNG para diferenciarlo del LNG, el cual es transportado bajo una presión cercana a la atmosférica y a una temperatura de cerca de -162° C (-260° F).

En la solicitud de patente de Estados Unidos co-pendiente 09/464987 por J.R. Rigby, se revela un proceso para descargar el PLNG de contenedores de un buque presurizando hacia afuera el PLNG con gas, dejando los tanques desocupados de PLNG pero llenos de gas presurizado rico en metano. Al final del método de descargue de PLNG, todos excepto el último contenedor o grupo de contenedores están a baja presión, preferiblemente entre cerca de 690 kPa (100 psia) y 1,380 kPa (200 psia), mientras que el último de los contenedores esta ligeramente arriba de la presión de punto de burbuja del PLNG original. Al tener el vapor de menor presión en los contenedores para el viaje de regreso, se reduce la masa de metano dejado en los contenedores, comparado con tener gas de alta presión contenido allí. Dependiendo de la presión, temperatura y composición del PLNG, dejar vapor a alta presión en los contenedores puede constituir entre cerca de 10 a 20 por ciento de la masa de carga en los contenedores antes de la remoción del PLNG.

Durante la carga de PLNG, el vapor rico en metano en los contenedores es desplazado por el líquido entrante. Es deseable licuar al menos parte del vapor rico en metano desplazado de los contenedores durante la carga de PLNG. La licuefacción del vapor es preferiblemente integrada con el proceso de licuefacción usado para manufacturar el PLNG que está siendo cargado en los contenedores. Durante la carga de múltiples contenedores llenos de gas, la rata de flujo del vapor que sale de los contenedores puede variar entre el comienzo y el final del método de carga. Para mantener la estabilidad operacional de la planta de licuefacción, es deseable que la rata de flujo de retorno del vapor esté en un porcentaje estable de la rata de alimentación de la planta. Existe la necesidad de un método de carga de PLNG que suministre este tipo de rata de flujo de retorno del vapor.

## RESUMEN

Un método se revela para la carga de PLNG en múltiples contenedores llenos con vapor presurizado. El contenedor o grupos de contenedores son cargados en serie y el PLNG introducido en un contenedor descarga el vapor allí contenido. Una fracción del vapor descargado de al menos uno de los contenedores se pasa a tanques auxiliares de almacenamiento que comprenden un primer tanque y un segundo tanque. El vapor es sacado de al menos uno de los tanques y pasado a un medio de utilización de vapor, preferiblemente una planta de licuefacción para licuar el vapor o a un motor o turbina que usa el vapor como combustible. El flujo de PLNG y vapor desde y hacia el primer y segundo tanques es regulado para asegurar que la rata de flujo total del

vapor al medio de utilización del vapor se mantenga a una rata de flujo constante.

En una realización preferida de esta invención, dos tanques de almacenamiento auxiliares, un primer tanque y un segundo tanque, se usan para amortiguar la rata de flujo del fluido del vapor presurizado descargado de los múltiples contenedores en serie que se llenan con PLNG. El PLNG se introduce en el primer contenedor o grupo de contenedores y el vapor allí contenido es descargado. Una primera fracción del vapor descargado se pasa a un medio de utilización de gas adecuado, como una planta de licuefacción de vapor o un motor o una turbina que usan el vapor como combustible, y una segunda fracción se pasa a otro contenedor que ser va a llenar con PLNG. El vapor descargado del último contenedor que se está siendo llenado con PLNG se pasa a uno de los tanques auxiliares de almacenamiento y el vapor de los tanques auxiliares de almacenamiento se pasa entonces a un medio de utilización de vapor adecuado. El flujo de fluido (vapor y PLNG) desde y hasta los tanques de almacenamiento es regulado para amortiguar la rata de flujo de vapor al medio de utilización de vapor. Al comienzo del método de carga de PLNG, el primer tanque está lleno de vapor de presión alta y el segundo tanque contiene gas licuado presurizado, Durante el llenado del primer contenedor o grupo de contenedores, el PLNG se saca del segundo tanque y se pasa al primer contenedor o primer grupo de contenedores y simultáneamente se saca el vapor del primer tanque, presurizado y una primera fracción del vapor presurizado se pasa al segundo tanque y una segunda fracción del vapor presurizado se calienta y se regresa al primer tanque. Cuando el segundo tanque esté vacío de PLNG, el segundo tanque contiene vapor a presión alta y el primer tanque contiene vapor a presión baja. El vapor del segundo tanque luego se retira, se presuriza, y una fracción del vapor presurizado se pasa a un medio de utilización de vapor y una segunda fracción del vapor presurizado se calienta y se regresa al segundo tanque. Al final del paso anterior, tanto el primer y

como el segundo tanque contienen vapor a una presión baja. Durante el llenado con PLNG del último contenedor o grupo de contenedores, el vapor descargado del último contenedor o grupo se pasa a un compresor para presurizarlo, y una primera fracción del vapor presurizado se pasa a un medio de utilización de vapor y una segunda fracción del vapor presurizado se calienta y se regresa al segundo tanque. Cuando el último contenedor esté lleno de PLNG, el primer tanque contiene vapor a una presión baja y el segundo tanque contiene vapor a una presión alta. El segundo tanque estará entonces listo para ser rellenado con PLNG. El PLNG se introduce al segundo tanque y el vapor allí contenido es descargado. El vapor descargado se divide en una primera fracción y una segunda fracción. La primera fracción de vapor se calienta y se pasa al primer tanque y la segunda fracción se pasa al medio de utilización de gas. Al final de este paso, el primer tanque contiene vapor a una presión alta y el segundo contenedor contiene PLNG. Los tanques de almacenamiento están ahora listos para cargar PLNG en otro grupo de contenedores.

## BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La presente invención y sus ventajas serán mejor entendidas al referirse a la siguiente descripción detallada y los dibujos anexos.

Las Figs. 1 A y 1B muestran un buque adecuado para el transporte de PLNG en una vista lateral y de planta, siendo ambas vistas secciones parciales, ilustran múltiples contenedores a ser llenados con PLNG de acuerdo con el método de esta invención.

La Fig. 2 es un diagrama de flujo esquemático de la carga de PLNG a un primer contenedor o grupo de contenedores en serie, tales como los contenedores en un buque como se muestra en las Figs. 1 A y 1B.

La Fig. 3 es un diagrama de flujo esquemático, similar a la Fig. 2, de la carga de PLNG a otro contenedor en la serie de contenedores.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo esquemático, similar a la Fig. 2, de la carga de PLNG al último contenedor en la serie de contenedores.

Las Figs. 5 A, 5B, 5C, 5D, 5E, 5F y 5G ilustran tanques auxiliares de almacenamiento en diferentes etapas de la carga de PLNG a una serie de contenedores de acuerdo con el método de esta invención.

Los dibujos ilustran una realización específica de la práctica del método de esta invención. Los dibujos no pretenden excluir del alcance de la invención, otras realizaciones que son el resultado de las modificaciones normales y esperadas de la realización específica. Varios subsistemas requeridos como bombas, válvulas, mezcladores de corriente de flujo, sistemas de control y sensores de nivel de fluidos han sido omitidos de los dibujos para propósitos de la simplicidad y claridad de la presentación.

## DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Esta invención suministra un método para la carga de gas natural licuado presurizado (referido aquí como "PLNG") a una serie de contenedores, tales como contenedores en un buque o una barcaza de almacenamiento, donde al menos algunos de los contenedores están llenos de vapor presurizado rico en metano. El término "contenedor" se

usa en esta descripción para significar cualquier receptáculo presurizado como un frasco, botella, cilindro, tanque o similares que sean adecuados para el transporte de PLNG. La tubería entre los contenedores puede ser dispuesta de manera que los contenedores puedan ser cargados con PLNG, un contenedor a la vez, en serie o cargados en grupos, y cualquier contenedor en una serie o cualquier grupo pueda ser cargado o llenado en cualquier secuencia. En esta descripción, las referencias al cargado en serie de los contenedores deben ser también entendidas incluyendo la opción de carga de grupos de contenedores en serie. La secuencia óptima para el llenado de los contenedores o grupos de contenedores en un transporte flotante debe tener en cuenta la inclinación y estabilidad del transporte, que pueden ser determinadas por aquellos hábiles en el arte. Los tanques auxiliares de almacenamiento descritos aquí comprenden uno o más contenedores de almacenamiento que pueden ser del mismo tamaño o de diferentes tamaños que los contenedores en el buque u otro medio de transporte o almacenamiento.

En esta descripción, se asume que todos los contenedores al comienzo del método de carga de PLNG están llenos de vapor residual rico en metano que resulta de una operación de descarga de PLNG. Durante el llenado de PLNG de un contenedor dado, una fracción del vapor desplazado del contenedor dado por el PLNG se usa para presurizar el vapor en otro contenedor que será llenado con PLNG, excepto cuando se está llenando el último contenedor en la serie. Cuando se esté llenando el último contenedor con PLNG, el vapor del último contenedor no puede ser introducido en otro contenedor debido a que los otros contenedores en el buque están ya llenos de PLNG. Es deseable utilizar el vapor removido del buque, preferiblemente en la misma planta de licuefacción usada para manufacturar el PLNG.

Posteriormente también es deseable que la rata de flujo del vapor de retorno a la planta de licuefacción esté a un porcentaje constante de la

rata de entrada de la planta. Esto es deseable para mantener las especificaciones del PLNG constantes y para mantener las operaciones de la planta en o cerca de condiciones de estado estables. Sin los tanques auxiliares de almacenamiento, la planta podría ver un pico de entre 10 a 25% de su rata de corriente de flujo de entrada cuando se llene el último contenedor. Las implicaciones de este pico pueden requerir disminuir la rata de corriente de flujo de entrada a la planta, o sobre diseñar la planta para manejar este pico de corta duración (cerca del 10% del tiempo). El pico de la corriente de vapor de retorno rico en metano también puede cambiar la composición del PLNG producto y sus propiedades. Los inventores han descubierto un novedoso sistema de carga de PLNG que usa tanques auxiliares de almacenamiento para mantener una rata de flujo constante del vapor de retorno rico en metano hacia una planta de licuefacción u otro medio de utilización de vapor adecuado.

La invención será descrita con referencia a los dibujos, donde las líneas de flujo, contenedores y tanques, compresores y otro equipo con numerales similares tienen la misma función en el proceso. Aquellos hábiles en el arte reconocerán, sin embargo, que las líneas de flujo de un contenedor a otro pueden variar en tamaño y capacidad para manejar diferentes ratas de flujo de fluidos y temperaturas.

En una realización preferida de esta invención, el PLNG se carga a los contenedores a bordo del buque, generalmente mostrado en las Figs. 1 A y 1B. La Fig. 1 A muestra una vista lateral de un buque adecuado que tiene múltiples contenedores o botellas verticalmente elongadas para el transporte de PLNG. La Fig. 1B muestra una vista de planta del mismo buque con una sección de la cubierta removida para mostrar los contenedores, los cuales aparecen como círculos. Se debe entender, sin embargo, que la práctica de esta invención no está limitada a un diseño particular de un contenedor a ser descargado. Tampoco está la práctica de esta invención limitada a contenedores en buques,

barcazas u otra embarcación de transporte acuático. Cualquier contenedor adecuado para almacenamiento de PLNG puede ser usado en el método de carga de PLNG de esta invención, ya sea en un buque o en otra facilidad en tierra. Mientras que las Figs. 1 A y 1B muestran múltiples contenedores verticalmente elongados en un buque, los contenedores también pueden ser horizontales, y los contenedores podrían tener cualquier otra forma adecuada tal como esférica.

Los contenedores están conectados a un sistema de tubería para cargar, ventilar y descargar selectivamente los fluidos del contenedor. La tubería usada para cargar los contenedores y pasar el vapor de un contenedor a otro puede ser modificada de aquella esquemáticamente ilustrada en los dibujos, de acuerdo con las enseñanzas de esta invención, dependiendo de la colocación de los contenedores y las regulaciones aplicables de los cuerpos reguladores. En esta descripción de la invención, toda la carga de PLNG y manipulación de vapor se hace por la parte superior de los contenedores. Aunque no se muestra en las Figuras, la carga y descarga de líquido podría ser manejada por conexiones en la parte inferior.

Los contenedores elongados mostrados en las Figs. 1 A y 1B se muestran montados dentro de la bodega del buque. Los contenedores pueden estar contenidos en una caja fría que tenga el aislamiento adecuado para mantener el PLNG a temperaturas criogénicas. Alternativamente, cada contenedor puede ser aislado individualmente. Cada contenedor estará, generalmente, dentro del rango de aproximadamente 15 a 60 metros de altura y dentro del rango de 3 a 10 metros en el diámetro externo, sin embargo, el tamaño del contenedor no es un factor limitante en esta invención. Los contenedores pueden ser fabricados de cualquier material adecuado capaz de resistir la exposición y el estrés a temperaturas criogénicas bajo las presiones requeridas para mantener el PLNG en o debajo de su temperatura de punto de burbuja.

El término "punto de burbuja" como se usa en esta descripción, significa la temperatura y la presión bajo las cuales el líquido se comienza a convertir en gas. Por ejemplo, si cierto volumen de PLNG se mantiene bajo presión constante, pero su temperatura es incrementada, la temperatura a la cual se comienzan a formar burbujas de gas en el PLNG es el punto de burbuja. De igual manera, si cierto volumen de PLNG se mantiene a temperatura constante pero se reduce su presión, la presión bajo la cual se comienza a formar gas define la presión de punto de burbuja a esa temperatura. En el punto de burbuja, el gas licuado es un líquido saturado. Para la mayoría de composiciones de gas natural, la presión de punto de burbuja del gas natural a temperaturas arriba de los -112ºC estará entre aproximadamente 1,380 kPa (200 psia) y cerca de 4,480 kPa (650 psia).

El término gas natural como se usa en esta descripción, significa una existencia de alimentación gaseosa adecuada para la manufactura de PLNG. El gas natural puede contener gas obtenido de un pozo de petróleo crudo (gas asociado) o de un pozo de gas (gas no asociado). La composición de gas natural puede variar significativamente. Como se usa aquí, una corriente de gas natural contiene metano ($C_1$) como componente principal. El gas natural también contendrá, normalmente, etano ($C_2$), hidrocarburos mayores ($C_{3+}$), y menores cantidades de contaminantes como agua, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, nitrógeno, tierra, sulfuro de hierro, cera y petróleo crudo. Las solubilidades de estos contaminantes varían con la temperatura, presión y composición. Si la corriente de gas natural contiene hidrocarburos pesados que se puedan congelar durante la licuefacción o si los hidrocarburos pesados no se desean dentro del PLNG debido a especificaciones de la composición o si su calor como líquidos de gas natural (NGLs), los hidrocarburos pesados son normalmente removidos por un proceso de fraccionamiento anterior a la licuefacción del gas natural. Bajo las presiones y temperaturas de operación del PLNG,

cantidades moderadas de nitrógeno en el gas natural pueden ser toleradas, ya que el nitrógeno se puede mantener en la fase líquida con el PLNG. Debido a que la temperatura de punto de burbuja del PLNG a una presión dada disminuye con el incremento del contenido de nitrógeno, normalmente será deseable manufacturar el PLNG con una concentración de nitrógeno baja.

La temperatura mínima de PLNG a ser cargado de acuerdo con el método de esta invención, será arriba de aproximadamente -112°C (-170° F). La temperatura máxima del PLNG a ser cargado dependerá principalmente de la composición del PLNG. El gas natural, el cual es predominantemente metano, no puede ser licuado a temperatura ambiente simplemente incrementando la presión, como es el caso de hidrocarburos más pesados usados para propósitos energéticos. La temperatura crítica del metano es -82.5°C (-116.5° F). Esto significa que el metano sólo puede ser licuado debajo de esta temperatura sin importar la presión aplicada. Debido a que el gas natural es una mezcla de hidrocarburos, se licúa en un rango de temperaturas. La temperatura crítica del gas natural es normalmente entre aproximadamente -85°C (-121°F) y -62°C (-80°F). Esta temperatura crítica será la temperatura máxima teórica del PLNG cargado a los contenedores, pero la temperatura preferida de almacenamiento estará, preferiblemente, varios grados debajo de la temperatura crítica y bajo una presión menor a la presión crítica.

Una realización preferida de la invención será ahora descrita con referencia a las Figs. 2 a 5. las cuales ilustran diagramas de flujo esquemáticos de tres etapas de llenado con PLNG de múltiples contenedores en serie. Los contenedores que serán llenados con PLNG de acuerdo con el método de esta invención, pueden estar localizados en tierra o sobre embarcaciones flotantes, tales como un buque mostrado en las Figs. 1 A y 1B. Las Figs. 2, 3 y 4 ilustran un ejemplo de comunicación de fluidos entre la planta de licuefacción 20,

los tanques auxiliares de almacenamiento 10 y 11, y los contenedores 1, 2, 3 y 4, los cuales serán llenados con PLNG de acuerdo con el método de esta invención. La Fig. 2 ilustra la carga de PLNG al contenedor 1 y la presurización del contenedor 2 para la carga de PLNG. La Fig. 3 ilustra la carga del contenedor 3 con el PLNG y la presurización del contenedor 4 para la carga de PLNG y la Fig. 4 ilustra la carga del contenedor 4 y la manipulación del vapor desplazado del contenedor 4.

Refiriéndose a la Fig. 2, una planta de licuefacción 20 recibe gas natural por la línea 21 y licúa al menos una porción del gas para producir una corriente de producto PLNG 22. La planta de licuefacción 20 también producirá, normalmente, constituyentes de combustible y de hidrocarburos más pesados del gas natural, los cuales son llamados líquidos de gas natural (NGL). El NGL puede incluir etano, propano, butano, pentano, isopentano e hidrocarburos mayores, algunos de los cuales pueden ser usados como refrigerantes fabricados para uno o más sistemas de refrigeración de ciclo cerrado usados en la planta de licuefacción 20. Ejemplos de sistemas de licuefacción adecuados para producir PLNG se describen en las Patentes U.S. 6,023,942; 6,016,665; 5,950,453; y 5,956,971. Los contenedores que serán llenados con el PLNG de acuerdo con esta invención se muestran teniendo numerales de referencia 1, 2, 3 y 4. Aunque que el método de carga de esta invención será descrito aquí usando cuatro contenedores, esta invención no está limitada a un número particular de contenedores. Un buque diseñado para el transporte de PLNG puede tener varios cientos de cilindros presurizables para ser cargados con PLNG. Los contenedores pueden ser cargados un contenedor a la vez o los contenedores pueden ser cargados en grupos de varios contenedores.

Los tanques auxiliares de almacenamiento 10 y 11 se usan en la práctica de esta invención, para amortiguar la rata de flujo del vapor de

la planta de licuefacción 20 durante la carga de los contenedores 1, 2, 3 y 4. Los tanques 10 y 11 pueden ser cualquier receptáculo adecuado presurizado para el almacenamiento de PLNG y vapor rico en metano bajo las temperaturas y presiones del PLNG. La capacidad volumétrica óptima de los tanques 10 y 11 dependerá de la cantidad de PLNG a ser cargado en los contenedores, y el tiempo deseado de carga del PLNG en los contenedores. El tanque 10 y el tanque 11 tiene cada uno, preferiblemente, una capacidad volumétrica aproximadamente igual a la capacidad volumétrica del mayor contenedor a ser cargado con PLNG, y más preferible, con una capacidad volumétrica ligeramente mayor a la del contenedor mayor. Teniendo el beneficio de las enseñanzas de esta invención, aquel hábil en el arte pude optimizar el tamaño de los tanques 10 y 11. Los tanques 10 y 11 son preferiblemente posicionados dentro de una caja fría aislada para reducir la transferencia térmica del exterior de los tanques hacia el contenido de los tanques, sin embargo, los tanques también pueden ser aislados individualmente. Los tanques son localizados, preferiblemente, sobre una barcaza cerca a la orilla, pero pueden ser localizados en tierra. Aunque se muestran dos tanques auxiliares de almacenamiento en los dibujos, los tanques de almacenamiento 10 y 11 pueden, cada uno, contener múltiples contenedores conectados entre ellos.

Los contenedores 1, 2, 3 y 4, así como los tanques 10 y 11 están preferiblemente provistos con válvulas de liberación de presión, sensores de presión y temperatura, indicadores de nivel de fluidos, sistemas de alarma de presión y aislamiento adecuado para operaciones criogénicas. Estos sistemas fueron omitidos en los dibujos debido a que aquellos hábiles en el arte están familiarizados con la construcción y operación de dichos sistemas, los cuales no son esenciales para el entendimiento de la práctica de esta invención.

En esta descripción de la realización preferida, se asume que el buque de PLNG llega a un terminal de carga con los contenedores llenos de

vapor residual resultante de la operación de descarga de PLNG. Posteriormente se asume que el contenedor 1 fue el último contenedor desocupado de PLNG en la operación de descarga, y que contiene vapor bajo una presión aproximadamente igual que, y preferiblemente bajo una presión ligeramente mayor que, la presión del PLNG que será cargado en el contenedor 1. Y es también posteriormente asumido que la presión del vapor en los otros contenedores (contenedores 2, 3 y 4 en la Fig. 2) es menor que la presión de vapor del contenedor 1. Sin embargo, esta invención no está limitada a las condiciones de presión de vapor que son asumidas en esta descripción. La presión de vapor puede estar dentro del rango de presión ambiental a una presión ligeramente arriba de la presión de punto de burbuja del PLNG. Como se describe en la solicitud de Patente U.S. co-pendiente 09/464987 por J. R. Rigby, cuando se descarga PLNG de contenedores en un terminal de importación, es deseable dejar el último contenedor bajo la presión del PLNG saliente para facilitar la carga futura de PLNG en el terminal de exportación. Los otros contenedores, preferiblemente tienen vapor a una presión baja para reducir la masa de carga rica en metano que se regresará con el buque.

Después de la operación de descarga de PLNG, los contenedores se mantendrán, preferiblemente, a una temperatura constante para el viaje de regreso, preferiblemente a una temperatura igual a la temperatura de punto de burbuja del PLNG producido. La fluctuación significativa en la temperatura de los contenedores puede causar estrés térmico no deseable en los materiales del contenedor, sistemas múltiples y sistemas de soporte de los contenedores. El vapor en los contenedores puede ser mantenido a una temperatura constante durante el viaje de regreso del buque por cualquier medio adecuado. Por ejemplo, un sistema de relicuefacción puede suministrar trabajo de refrigeración para el enfriamiento del vapor residual en los contenedores durante el viaje de regreso extrayendo el vapor de los contenedores, relicuándolo y introduciéndolo de nuevo en los contenedores. Este método también

puede ser usado para mantener el sistema de succión a la temperatura de operación, así reduciendo el tiempo de preparación para la carga en el terminal de exportación.

Si el primer contenedor a ser llenado con PLNG (contenedor 1 en la Fig. 2) contiene vapor a una temperatura significativamente mayor que la temperatura del PLNG a ser cargado allí, la temperatura del vapor puede ser reducida por cualquier medio adecuado antes que comience la carga del PLNG o en el proceso de cargado. Entre mayor sea la diferencia de temperaturas entre el vapor de mayor temperatura en un contenedor y la temperatura del PLNG, mayor será la cantidad de vapor de ebullición no deseado que será producido mientras el PLNG entra al contenedor. Los proceso adecuados para la reducción de la temperatura interior de un contenedor deben ser familiares para aquellos hábiles en el arte.

Si el contenedor 1 está lleno con vapor bajo una presión menor a la presión de punto de burbuja del PLNG mientras el líquido entra por la parte inferior del contenedor 1, para evitar la posibilidad de que el PLNG explote durante la operación de carga, la presión del vapor en el contenedor 1 puede ser incrementada por cualquier medio adecuado. Por ejemplo, el vapor del tanque de almacenamiento 10 puede ser introducido al contenedor 1 hasta que la presión del vapor allí contenido sea la misma que la presión de punto de burbuja del PLNG, y preferiblemente, ligeramente mayor que la presión de punto de burbuja.

Refiriéndose a la Fig. 2, una vez que la presión del vapor y la temperatura del vapor en el contenedor 1 estén cerca de la presión y temperatura del PLNG que será cargado allí, el PLNG se pasa por la línea 22 y a través del tubo de alimentación 23 que introduce el PLNG a la parte inferior del contenedor 1. Es deseable mantener la presión del PLNG arriba del punto de burbuja del líquido durante la carga. Así pues, la presión se mantiene esencialmente constante en la parte

inferior del contenedor en la presión del punto de burbuja del PLNG mas la cabeza estática del PLNG en el contenedor 1 cuando está lleno del líquido. De esta manera, la presión en la parte superior del tubo de llenado del contenedor es, al menos la presión del punto de burbuja del PLNG y no se forma vapor en las líneas de flujo durante la carga. Mientras entra el PLNG, el vapor contenido allí es ventilado en una forma regulada por la parte superior del contenedor 1 por la línea 24. La presión del vapor puede ser regulada por cualquier dispositivo de regulación de flujo de fluidos adecuado (no se muestra en los dibujos) para mantener la presión del PLNG en la parte inferior del contenedor, esencialmente constante.

Una fracción del vapor desplazado del contenedor 1 es preferiblemente pasada a la planta de licuefacción 20 por la línea 26 (u opcionalmente el vapor puede ser total o parcialmente usada como combustible para mover turbinas o motores, no mostrados en los dibujos), y otra fracción del vapor del contenedor 1 se pasa por las líneas 25 y 28 al contenedor 2.

La Fig. 2 muestra la fracción de vapor que pasa de la planta de licuefacción 20 después que el vapor en la línea 24 ha sido presurizado posteriormente por el compresor 31. El compresor 31 puede ser localizado en el buque o en el terminal o puede ser un compresor usado en la planta de licuefacción 20. Aunque no se muestra en la Fig. 2, la corriente de vapor en la línea 26 puede ser opcionalmente sacada de la línea 24 antes que el compresor 31 presurice posteriormente el vapor. Enviar la corriente de vapor a la planta 20 sin haber sido presurizada primero por el compresor 31 puede ser deseable, por ejemplo, si dicha presurización es más económica al ser realizada en la planta de licuefacción 20 o si la corriente de vapor puede ser usada en la planta 20 sin presurización posterior. Aunque no se muestra en los dibujos, la corriente de vapor en la línea 26 puede ser opcionalmente pasada al sistema de licuefacción que es independiente de la planta de

licuefacción para licuar la corriente de vapor, y el líquido resultante puede entonces ser bombeado a una presión mayor y mezclado con el PLNG de salida de la planta de licuefacción 20.

Antes que el vapor de la línea 25 entre al contenedor 2, al menos parte del vapor es calentado, si es necesario, para mantener la temperatura del vapor en el contenedor 2 arriba de la temperatura mínima diseñada del material del contenedor. Del compresor 31, la fracción del vapor en la línea 25, se pasa a un intercambiador de calor 32 donde la corriente de vapor se calienta por intercambio térmico indirecto con cualquier medio de transferencia térmica adecuado. Ejemplos no limitantes de fuentes térmicas adecuadas pueden incluir gases de exhosto de las máquinas del buque y fuentes ambientales tales como aire, agua salada y agua dulce. Del intercambiador de calor 32, el vapor calentado se introduce al contenedor 2 por la línea 28.

Aunque no se muestra en la Fig. 2, un dispositivo de regulación adecuado, preferiblemente localizado en la línea 25, regula la rata de flujo del vapor hacia el contenedor 2. La rata de flujo y la presión de la corriente de vapor pasada al contenedor 2 es preferiblemente controlada para tener el llenado del contenedor 1 completo en esencialmente el mismo tiempo en que el contenedor 2 está adecuadamente presurizado para el llenado inmediato de PLNG.

En la etapa inicial de llenado de PLNG del contenedor 1, la presión de vapor en la línea 24 es suficientemente alta para incrementar la presión de vapor en el contenedor 2 sin usar el compresor 31. En la etapa inicial de llenado del contenedor 1, el compresor no es, por consiguiente, requerido y la fracción de vapor a ser pasada al contenedor 2, puede opcionalmente pasarse el compresor 31 y puede ser enviada directamente al intercambiador de calor 32. En la etapa posterior del llenado del contenedor 1, la presión de vapor en la línea 24 gradualmente decrece hasta cerca del final de la operación de

llenado de PLNG, la presión del vapor puede no ser suficiente para presurizar el contenedor 2 a la presión deseada sin presurización posterior con el compresor 31.

En la etapa inicial de presurización del vapor del contenedor 2, para mantener la temperatura del vapor en el contenedor 2 arriba de los límites diseñados del material, el vapor que entra necesitará ser calentado para compensar la caída en la temperatura causada por la reducción de la presión isentálpica al pasar de una condición de presión alta en el contenedor 1, a una condición de presión baja en el contenedor 2. Durante la etapa posterior de llenado de PLNG del contenedor 1, la presión del vapor en el contenedor 2 se acerca a la presión de vapor alta en el contenedor 1, debido a que la caída de temperatura es mínima. Por consiguiente, en la etapa posterior del llenado del contenedor 1 con PLNG, el vapor presurizado por el compresor 31 puede, opcionalmente, pasarse el intercambiador de calor 32 y ser enviado directamente al contenedor 2. La siguiente descripción de una corriente de flujo de vapor opcional que se pasa el compresor 31 en la etapa inicial de llenado del contenedor 1 con PLNG y una corriente de flujo opcional que se pasa el intercambiador de calor 31 en la etapa posterior de llenado del contenedor 1 con PLNG no se muestra el los dibujos.

La fuente de PLNG para el llenado del contenedor 1 con PLNG es en parte obtenida del tanque auxiliar 11. Al comienzo de la operación de carga de PLNG, el PLNG del tanque auxiliar 11 es retirado del tanque 11 por la línea 39, bombeado a una presión mayor por la bomba 41, y combinado con PLNG de la planta en la línea 22. La corriente de PLNG combinado se pasa al contenedor 1. La rata de flujo del PLNG desde el tanque 11 es regulada por dispositivos de regulación adecuados, no mostrados en los dibujos, para asegurar que el tanque 11 esté esencialmente desocupado de PLNG antes que el contenedor 4 sea llenado con PLNG, y preferiblemente el tanque 11 esté desocupado de

PLNG antes que aproximadamente la mitad de los contenedores sean cargados con PLNG.

Refiriéndose otra vez a la Fig. 2, durante el vaciado de PLNG del tanque 11, el vapor previamente almacenado en el tanque de almacenamiento 10 se transfiere al tanque 11 para llenar el espacio dejado por el PLNG saliente. Para minimizar la explosión del PLNG, la presión del vapor arriba del PLNG en el tanque 11 es al menos mantenida a la misma presión de la presión del punto de burbuja del PLNG. El vapor es retirado del tanque 10 por la línea 35 y se pasa por el compresor 30 para presurizar el vapor a una presión de vapor alta en el tanque 11. El vapor presurizado sale del compresor 30 y se separa en dos corrientes, 36 y 37. La corriente 36 se pasa al tanque 11 y la corriente 37 se pasa por el intercambiador de calor 38 para calentar la corriente de vapor comprimida 37 antes se le regrese al tanque 10 por la línea 34. Cualquier medio de transferencia térmica puede ser usado en el intercambiador de calor 38 para transferencia térmica indirecta con el vapor comprimido en la línea 37. Ejemplos no limitantes de fuentes térmicas adecuadas pueden incluir gases de exhosto de las máquinas del buque y fuentes ambientales tales como aire, agua salada y agua dulce. El intercambiador de calor 38 se muestra como un intercambiador de calor separado del intercambiador de calor 32, pero un intercambiador de calor puede ser usado para calentar por separado el vapor en las líneas 25 y 37. Del intercambiador de calor 38, el vapor calentado se introduce en el tanque 10 a una rata que mantenga la temperatura del vapor en el tanque 10 arriba de la temperatura diseñada del tanque mientras la presión del tanque 10 es disminuida. Aunque la rata de flujo de gas por la línea 36 es constante, la rata de flujo del vapor reciclado de calentamiento en la línea 37 es variable dependiendo de las necesidades de calentamiento para mantener el tanque 10 arriba de la temperatura mínima diseñada. Durante el proceso de carga, la planta mantiene un flujo de entrada de gas por la línea 21 y produce combustible o NGLs por la línea 27. Los

contenedores 3 y 4 se mantienen esencialmente inactivos en la Fig. 2 excepto por la ebullición.

La Fig. 3 muestra un diagrama de flujo esquemático de líneas de flujo para la carga de PLNG al contenedor 3 de acuerdo con la realización preferida de esta invención. En el esquema mostrado en la Fig. 3, se asume que los contenedores 1 y 2 han sido llenados con PLNG. Mientras se introduce PLNG a la parte inferior del contenedor 3 por la línea 23', el vapor encima del PLNG en el contenedor es forzado hacia afuera por la línea 24'. El vapor en la línea 24' es comprimido por el compresor 31, y se pasa una fracción por la línea 25 al intercambiador de calor 32 y luego se pasa al contenedor 4 por la línea 28'. Una fracción del vapor que sale del contenedor 3 se pasa a la planta por la línea 26, como se describe arriba con respecto al vapor que sale del contenedor 1, el vapor que se envía a la planta puede ser sacado ya sea, antes o después del compresor 31. Todos los contenedores están llenos de PLNG en serie usando los mismos pasos de carga de PLNG, ventilación de vapor y presurización de vapor descritos aquí hasta que el último contenedor sea llenado con PLNG. Descripciones detalladas de las líneas de flujo y la operación del tanque 11 están contenidas en la descripción abajo de la Fig. 5D.

La Fig. 4 muestra el equipo principal usado en el método de esta invención para la carga de PLNG al contenedor 4, el último contenedor de la serie de contenedores cargados en esta descripción. El PLNG se pasa de la planta de licuefacción 20 por la línea 22 a la parte inferior del contenedor 4 por la tubería 23''. El vapor es ventilado del contenedor 4 a una rata controlada para suministrar un cojín presurizado de vapor encima del PLNG mientras el líquido entra a la parte inferior del contenedor 4. El vapor del contenedor 4 se pasa por la línea 24'' al compresor 31. Del compresor 31, el vapor es dividido en dos corrientes. Una primera corriente pasa por la línea 26 a la planta de licuefacción 20 y una segunda corriente pasa por la línea 25, a través del

intercambiador de calor 32 para el calentamiento de la segunda corriente y luego se pasa al tanque 11 por la línea 34''. El vapor se calienta para mantener una temperatura de vapor en el tanque 11 por encima de la temperatura predeterminada diseñada del material. El vapor se introduce en el contenedor 11 hasta que la presión del vapor allí contenido sea esencialmente la misma que la presión de punto de burbuja del PLNG mas la cabeza líquida de un contenedor lleno.

Las Figs. 5A a 5G muestran en forma esquemática la condición de los tanques auxiliares de almacenamiento 10 y 11 durante diferentes etapas de la carga de PLNG en múltiples contenedores de acuerdo con la práctica de esta invención. En estos dibujos, el símbolo "LP" significa una presión baja, por ejemplo 100 psia, y el símbolo "HP" significa una presión alta, por ejemplo la presión de punto de burbuja del PLNG. El símbolo "LP → HP" (usado en las Figs. 5F y 5G) significa que el tanque 11 de la Fig. 5F y el tanque 10 de la Fig. 5G están siendo sometidos a un incremento de la presión durante la etapa mostrada en la figura aplicable, y de igual manera, el símbolo "HP → LP" (usado en las Figs. 5B y 5D) significa que el tanque 10 de la Fig. 5B y el tanque 11 de la Fig. 5D están siendo sometidos a una disminución en la presión.

La Fig. 5 A ilustra la condición de los tanques 10 y 11 cuando un buque recién llega para llenado con PLNG, antes que cualquier carga de PLNG se haya llevado a cabo. El tanque 10 está lleno de vapor a alta presión que es rico en metano, preferiblemente a una presión igual que la presión de punto de burbuja del PLNG, y el tanque 11 está lleno de PLNG que está bajo las mismas condiciones de presión y temperatura del PLNG que será cargado en los contenedores del buque.

La Fig. 5B ilustra la condición de los tanques 10 y 11 durante la carga del contenedor 1 durante la etapa de carga ilustrada en la Fig. 2. El vapor en el tanque 10 está siendo retirado y comprimido, una porción se pasa al tanque 11 para desplazar el PLNG desde el tanque y otra

porción se calienta y se regresa al tanque No 10. Mientras el tanque 11 se está vaciando de PLNG, la presión del tanque 10 disminuye de la presión de punto de burbuja del PLNG a una presión baja.

La Fig. 5C ilustra las condiciones de los tanques 10 y11 en la etapa en que el tanque 11 ha sido desocupado de PLNG. El tanque 10 está lleno de vapor a baja presión y el tanque 11 está lleno de vapor a alta presión.

La Fig. 5D ilustra la remoción del vapor del tanque 11 y el paso de al menos algo del vapor retirado por la línea 40 a la planta de licuefacción, y opcionalmente usando una fracción de este vapor como combustible. La Fig. 5D ilustra la condición de los tanques 10 y 11 durante la carga de PLNG en el contenedor 3 como se ilustra en la Fig. 3. El vapor retirado del tanque 11 por la línea 35' es comprimido por el compresor 30, dividido en dos corrientes, una es la corriente 37 que es calentada por el intercambiador de calor 38 y regresada al tanque 11 por la línea 34' para garantizar que la temperatura del vapor del tanque 11 no caiga por debajo de la temperatura mínima diseñada para el tanque, y la otra corriente 40 se regresa a la planta. Durante esta etapa, la presión de vapor del tanque 11 se reduce.

La Fig. 5E ilustra las condiciones de los tanques 10 y 11 después que el paso de retiro de vapor de la Fig. 5D ha sido completado, ambos tanques, 10 y 11, están llenos de vapor a baja presión.

La Fig. 5F ilustra la condición de los tanques 10 y 11 correspondiente a la etapa del método de llenado mostrado en la Fig. 4. En esta etapa, el contenedor 4 está siendo llenado con PLNG y el vapor a alta presión del contenedor 4 está pasando al compresor 31 donde el vapor es posteriormente presurizado. Una fracción del vapor presurizado se calienta y se pasa al contenedor 11 por la línea 34" para incrementar la presión del vapor allí contenido. Una segunda fracción del vapor

presurizado se pasa, por la línea 26 a la planta de licuefacción 20. Durante esta etapa, la presión del vapor en el tanque 11 es gradualmente incrementada y la temperatura del vapor en el tanque 11 es mantenida constante a aproximadamente a la temperatura de punto de burbuja original del PLNG.

La Fig. 5G ilustra la etapa de rellenado de PLNG en el tanque 11 después que el buque ha sido llenado con PLNG para preparar los tanques 10 y 11 para la carga de otro buque con PLNG. Esta etapa ocurre después que el contenedor 4 ha sido llenado con PLNG. La fuente de PLNG para rellenar el tanque 11 es preferiblemente la planta de licuefacción 20. El PLNG se introduce a la parte inferior del tanque 11 por la línea 39''' y el vapor a alta presión encima del PLNG es ventilado fuera del tanque 11 por la línea 35''' de una manera regulada de modo que se mantenga la presión del PLNG en la parte inferior del tanque 11, constante. El llenado del tanque 11 es similar a la carga del contenedor 1 como se describe arriba. El vapor desplazado del tanque 11 se pasa por la línea 35''' al compresor 31 para presurizar el vapor para recuperar las pérdidas de presión asociadas con las pérdidas por fricción en el equipo de manipulación de fluidos en el transporte del vapor del tanque 11 al tanque 10 y para suministrar la presión necesaria para presurizar el vapor introducido al tanque 10 por la línea 25 a través del intercambiador de calor 32 y por la línea 34''' hasta la presión de punto de burbuja del PLNG mas la cabeza líquida del contenedor lleno de PLNG. Una porción del vapor presurizado se pasa por la línea 26 a la planta de licuefacción 20. Opcionalmente, la fracción de vapor que está siendo pasada a la planta puede ser retirada de una línea de flujo de vapor, corriente arriba del compresor 31. Al final de esta etapa, el tanque 11 está lleno con PLNG y el tanque 10 está lleno con vapor a alta presión, la condición de los tanques 10 y 11 es descrita en la Fig. 5 A.

## Ejemplo

Un balance hipotético de masa y de energía se llevó a cabo para ilustrar la realización ilustrada en las Figs. 2-4, y los resultados se muestran en las tablas 1-4 abajo.

Los datos presentados en las Tablas se ofrecen para suministrar un mejor entendimiento de la presión y temperaturas de las corrientes de flujo en las Figs. 2-4, pero la invención no se debe tomar como innecesariamente limitada a esto. La Tabla 1 suministra datos de composición para la carga de los contenedores bajo varias condiciones. Las composiciones son nominales y varían en función del tiempo del método de carga. Se asume que cada uno de los contenedores tiene una capacidad de 828 $m^3$ y que tienen una diferencia de elevación de 46 metros entre la parte superior del contenedor hasta su parte inferior. Se debe anotar que las ratas de carga del PLNG pueden afectar estas composiciones. La Tabla 2 suministra datos de las líneas de flujo asociadas con la Fig. 2, la Tabla 3 presenta datos de las líneas de flujo asociadas con la Fig. 3 y la Tabla 4 suministra datos para las líneas de flujo asociadas con la Fig. 4. Las temperaturas, presiones y composiciones no deben ser consideradas como limitantes de la invención que puede tener muchas variaciones en las composiciones de la carga y las ratas de flujo en vista de las enseñanzas aquí incluidas. En este ejemplo, los contenedores llenos de líquido fueron llenados hasta un 98% por volumen líquido (PLNG) con 2% de espacio de vapor y la carga del buque fue dividida en 10 bloques de contenedores del mismo tamaño con cada bloque consistente en 24 contenedores; la capacidad volumétrica de cada bloque fue de aproximadamente 20,000 $m^3$ y el total de la capacidad volumétrica de los dos tanques de almacenamiento de igual tamaño también era de aproximadamente 20,000 $m^3$.

En este ejemplo, la rata de flujo de vapor de retorno total combinada a la planta de licuefacción, u otro medio de utilización de vapor adecuado, por las líneas 26 y 40 se mantuvo constante como un porcentaje de la corriente de flujo de entrada de la planta 20 (corriente 21). Varios factores fueron considerados para determinar la constante de la rata de flujo de vapor de retorno constante, incluyendo la cantidad de vapor remanente en los contenedores antes de la carga del buque; las condiciones ambientales, y la temperatura de los contenedores y los tanques auxiliares de almacenamiento antes que el llenado con PLNG comience. Al evaluar esas condiciones, aquel hábil en el arte que tenga el beneficio de las enseñanzas de esta invención puede usar los tanques de almacenamiento 10 y 11 como un sistema amortiguador para lograr una rata de flujo de vapor de retorno constante a la planta de licuefacción.

**Tabla 1 - Porcentaje Molar de los componentes bajo varias condiciones en el contenedor**

| Componente | Contenedor o Tanque Lleno de PLNG | Composición de Vapor a alta presión | Composición de Vapor a baja presión |
|---|---|---|---|
| $C_1$ | 93.86 | 98.716 | 98.70 |
| $C_2$ | 4.01 | 0.82 | 0.76 |
| $C_3$ | 0.28 | 0.03 | 0.03 |
| $C_{4i}$ | 0.43 | 0.03 | 0.07 |
| $C_{4n}$ | 0.13 | 0.008 | 0.02 |
| $C_{5i}$ | 0.18 | 0.01 | 0.04 |
| $C_{5n}$ | 0.05 | 0.003 | 0.01 |
| $C_{6+}$ | 0.05 | 0.003 | 0.01 |
| $CO_2$ | 1.01 | 0.38 | 0.36 |
| | | | |
| Temperatura º C (º F) | -95 (-139) | -95 (-139) | -95 (-139) |
| Presión en la parte inferior de un contenedor durante la carga de PLNG. Kpa (psia) | 2999 (435) | 2999 (435) | 876 (127) |

**Tabla 2**

| Corriente | Porcentaje de PLNG cargado al contenedor 1 | Porcentaje de PLNG en el tanque 1 | Vapor/ Líquido | °C | °F | kPa | psia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23@inferior* | 0 | 98 | L | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 24 | 0 | 98 | V | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 28 | 0 | 98 | V | -96 | -140 | 876 | 127 |
| 35 | 0 | 98 | V | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 36 | 0 | 98 | V | -96 | -140 | 2,848 | 413 |
| 34 | 0 | 98 | V | 10 | 50 | 2,999 | 435 |
| 23@inferior* | 49 | 88 | L | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 24 | 49 | 88 | V | -95 | -139 | 2,910 | 422 |
| 28 | 49 | 88 | V | -96 | -140 | 2,158 | 313 |
| 35 | 49 | 88 | V | -95 | -139 | 2,785 | 404 |
| 36 | 49 | 88 | V | -92 | -134 | 2,861 | 415 |
| 34 | 49 | 88 | V | 10 | 50 | 2,785 | 404 |
| 26 | 49 | 88 | V | -91 | -132 | 3,103 | 450 |
| 22 | 49 | 88 | L | -96 | -140 | 3,103 | 450 |
| 39 | 49 | 88 | L | -95 | -139 | 2,827 | 410 |
| 23@inferior* | 98 | 78 | L | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 24 | 98 | 78 | V | -95 | -139 | 2,827 | 410 |
| 28 | 98 | 78 | V | -92 | -133 | 2,999 | 435 |
| 35 | 98 | 78 | V | -95 | -139 | 2,572 | 373 |
| 36 | 98 | 78 | V | -87 | -124 | 2,875 | 417 |
| 34 | 98 | 78 | V | 10 | 50 | 2,572 | 373 |

*condiciones de PLNG en el extremo inferior de la línea de flujo 23.

**Tabla 3**

| Corriente | Porcentaje de PLNG cargado al contenedor 1 | Porcentaje de PLNG en el tanque 1 | Vapor/ Líquido | °C | °F | kPa | psia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23'@inferior* | 0 | 0 | L | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 24' | 0 | 0 | V | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 28' | 0 | 0 | V | -96 | -140 | 897 | 127 |
| 35' | 0 | 0 | V | -95 | -139 | 1,303 | 189 |
| 40 | 0 | 0 | V | -44 | -48 | 3,103 | 450 |
| 34' | 0 | 0 | V | 10 | 50 | 1,303 | 189 |
| 23'@inferior* | 49 | 0 | L | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 24' | 49 | 0 | V | -95 | -139 | 2,910 | 422 |
| 28' | 49 | 0 | V | -96 | -140 | 2,158 | 313 |
| 35' | 49 | 0 | V | -95 | -139 | 1,062 | 154 |
| 40 | 49 | 0 | V | -29 | -20 | 3,103 | 450 |
| 34' | 49 | 0 | V | 10 | 50 | 1,062 | 154 |
| 26 | 49 | 0 | V | -91 | -132 | 3,103 | 450 |
| 22 | 49 | 0 | L | -96 | -140 | 3,103 | 450 |
| 23'@inferior* | 98 | 0 | L | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 24' | 98 | 0 | V | -95 | -139 | 2,827 | 410 |
| 28' | 98 | 0 | V | -92 | -133 | 2,999 | 435 |
| 35' | 98 | 0 | V | -95 | -139 | 897 | 127 |
| 40 | 98 | 0 | V | -8 | 18 | 3,103 | 450 |
| 34' | 98 | 0 | V | 10 | 50 | 2,944 | 427 |

*condiciones de PLNG en el extremo inferior de la línea de flujo 23'.

**Tabla 4**

| Corriente | Porcentaje de PLNG cargado al contenedor 1 | Porcentaje de PLNG en el tanque 1 | Vapor/ Líquido | °C | °F | kPa | psia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23"@inferior* | 0 | 0 | L | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 24" | 0 | 0 | V | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 34" | 0 | 0 | V | -96 | -140 | 876 | 127 |
| 23"@inferior* | 50 | 0 | L | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 24" | 50 | 0 | V | -95 | -139 | 2,910 | 422 |
| 34" | 50 | 0 | V | -96 | -140 | 1,937 | 281 |
| 26 | 50 | 0 | V | -91 | -132 | 3,103 | 450 |
| 22 | 50 | 0 | L | -96 | -140 | 3,103 | 450 |
| 23"@inferior* | 98 | 0 | L | -95 | -139 | 2,999 | 435 |
| 24" | 98 | 0 | V | -95 | -139 | 2,827 | 410 |
| 34" | 98 | 0 | V | -91 | -132 | 2,999 | 435 |

*condiciones de PLNG en el extremo inferior de la línea de flujo 23".

Una persona hábil en el arte, particularmente alguien que tenga el beneficio de las enseñanzas de esta patente, reconocerá muchas modificaciones y variaciones a los proceso específicos revelados arriba. Por ejemplo, una variedad de temperaturas y de presiones pueden ser usadas de acuerdo con la invención, dependiendo del diseño general del sistema y la composición del PLNG. Las condiciones del viaje de regreso y las operaciones de licuefacción influyen enormemente en la temperatura y la presión de los contenedores. Una variación adicional de la masa dejada en el buque ocurrirá si el vapor en los contenedores estaba suministrando el combustible del buque. También, las conexiones de tubería entre los contenedores de PLNG pueden ser complementadas o reconfiguradas dependiendo de los requerimientos del diseño general para lograr los requerimientos óptimos de intercambio térmico. Como se discute arriba, las realizaciones específicamente reveladas y los ejemplos no deben ser usados para limitar o restringir el alcance de la invención, el cual es determinado por las reivindicaciones abajo y sus equivalentes.

# REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un método para cargar gas natural licuado presurizado en múltiples contenedores que contienen vapor presurizado, donde los contenedores son cargados en serie, que comprende los pasos de:
   (a) introducir el gas licuado a los contenedores, así descargando el vapor allí contenido;
   (b) pasar el vapor descargado de al menos algunos de los contenedores a tanques auxiliares de almacenamiento que comprenden un primer tanque y un segundo tanque, sacando el vapor de al menos uno de los tanques, y pasar el vapor retirado a un medio de utilización de vapor; y
   (c) regular el flujo de fluidos desde y hacia el primer y segundo tanques para garantizar que la rata de flujo total de vapor al medio de utilización de vapor se mantenga a una rata de flujo constante.

2. El método de la reivindicación 1 donde el medio de utilización de vapor es una planta de licuefacción la cual licúa una corriente de alimentación de gas.

3. El método de la reivindicación 2 donde la rata de flujo de vapor a la planta de licuefacción de gas es una rata de flujo constante como un porcentaje de la corriente de alimentación a la planta de licuefacción.

4. El método de la reivindicación 1 donde el medio de utilización de vapor comprende equipo de consumo de combustible.

5. El método de la reivindicación 1 además comprende, antes del paso (a), un paso adicional de presurización del vapor en al menos uno de los contenedores hasta la presión del gas licuado que será introducido en ellos.

6. El método de la reivindicación 2 además comprende, antes del paso (a), un paso adicional de enfriamiento del vapor presurizado en al menos uno de los contenedores hasta la temperatura del gas licuado que será introducido en ellos.

7. El método de la reivindicación 1 además comprende, simultáneamente con la introducción del gas licuado al primer contenedor de múltiples contenedores, el paso adicional de pasar una fracción del vapor descargado del primer contenedor a un segundo contenedor a ser llenado con el gas licuado.

8. El método de la reivindicación 1 donde la capacidad volumétrica de cada tanque es la misma capacidad volumétrica de un contenedor de los múltiples contenedores.

9. El método de la reivindicación 1 además comprende la presurización del vapor descargado de un primer contenedor de los múltiples contenedores pasando el vapor descargado a un compresor, separando dicho vapor presurizado a una primera corriente de vapor y una segunda corriente de vapor, pasando la primera corriente de vapor al medio de utilización de vapor, calentando la segunda corriente de vapor y pasar la corriente de vapor calentada a un

segundo contenedor de los múltiples contenedores para incrementar la presión del vapor en el segundo contenedor.

10. El método de la reivindicación 9 donde la presión del segundo contenedor es incrementada hasta la misma presión que la presión de punto de burbuja del gas licuado.

11. El método de la reivindicación 9 donde la presión del segundo contenedor es incrementada hasta la misma presión que la presión de punto de burbuja del gas licuado mas la presión de la cabeza estática del segundo contenedor cuando está lleno de gas licuado.

12. El método de la reivindicación 1 donde el gas licuado introducido en el primer contenedor es al menos en parte obtenido al sacar el gas licuado del segundo tanque.

13. El método de la reivindicación 12, durante la extracción del gas licuado del segundo tanque, retirar un vapor rico en metano del primer tanque de almacenamiento, comprimir el vapor rico en metano retirado, separar el vapor rico en metano en una primera corriente de vapor y una segunda corriente de vapor, calentar la primera corriente de vapor y pasarla de regreso al primer tanque de almacenamiento, y pasar la segunda corriente de vapor al segundo tanque de almacenamiento.

14. El método de la reivindicación 1 además comprende los pasos de pasar el vapor descargado del último contenedor que está siendo llenado con gas licuado presurizado a un compresor para

presurizar el vapor descargado, pasar una primera fracción del vapor presurizado a un medio de utilización de vapor y calentar la segunda fracción de vapor presurizado y pasar la segunda fracción calentada al segundo tanque.

15. El método de la reivindicación 1 además comprende el paso de regulación de la presión del vapor desplazado del primer contenedor de manera tal que la presión del gas licuado en la parte inferior de los contenedores se mantenga esencialmente constante durante la carga del gas licuado en el primer contenedor.

16. El método de la reivindicación 1 donde la temperatura del vapor descargado es superior a los -112° C.

17. El método de la reivindicación 1 donde el gas licuado presurizado es gas natural licuado presurizado que tiene una temperatura arriba de -112° C y una presión esencialmente en su punto de burbuja.

18. El método de la reivindicación 1 además comprende, antes del paso (a), el paso adicional de introducir el vapor calentado al primer contenedor y mantener la temperatura del vapor en el contenedor en o arriba de una temperatura mínima predeterminada.

19. El método de la reivindicación 1 donde la presión del vapor en el primer contenedor o grupo de contenedores al comienzo del método de carga es la misma que la presión de punto de burbuja del gas licuado mas la cabeza hidrostática de un contenedor lleno de gas licuado.

20. El método de la reivindicación 1 además comprende la regulación de la presión del vapor introducido al segundo tanque para mantener la presión del gas licuado en la parte inferior del tanque esencialmente constante durante la carga de PLNG.

21. El método de la reivindicación 1 donde los múltiples contenedores a ser cargados con gas licuado están abordo de un buque y los tanques auxiliares de almacenamiento están localizados fuera del buque.

22. El método de la reivindicación 1 además comprende la regulación de la presión del vapor introducido al segundo tanque para mantener la presión del gas licuado en la parte inferior del tanque esencialmente constante durante la carga del gas licuado allí contenido.

23. El método de la reivindicación 1, en donde el paso (a) comprende además presurizar el vapor descargado del primer contenedor pasando el vapor descargado a un compresor, separar dicho vapor presurizado en una primera corriente de vapor y una segunda corriente de vapor, pasar la primera corriente de vapor a un medio de utilización de vapor, calentar la segunda corriente de vapor y pasar la segunda corriente calentada de vapor al segundo contenedor de los múltiples contenedores para incrementar la presión del vapor en el segundo contenedor; y

en donde la etapa (c) además comprende: amortiguar la rata de flujo de vapor al medio de utilización de vapor, donde al comienzo

del método de carga de los contenedores con gas licuado, el primer tanque será llenado con vapor a presión alta y el segundo tanque contiene gas licuado presurizado, dicha regulación de flujo de fluidos comprende los pasos de:

(i) retirar el gas licuado presurizado del segundo tanque y pasar el gas licuado presurizado retirado a al menos uno de los contenedores y simultáneamente retirar vapor del primer tanque, presurizar el vapor retirado y pasar una primera fracción del vapor presurizado al segundo tanque y calentar la segunda fracción del vapor presurizado y pasar la segunda fracción calentada al primer tanque, al final de este paso, el segundo tanque esta siendo vaciado de gas licuado presurizado y contiene vapor a presión alta y el primer tanque contiene vapor a presión baja;

(ii) retirar el vapor del segundo tanque, presurizar el vapor y pasar una fracción del vapor presurizado a un medio de utilización de vapor y calentar la segunda fracción del vapor presurizado y pasar el vapor presurizado al segundo tanque, al final de este paso el primer y segundo tanques contienen vapor a una presión baja;

(iii) pasar el vapor descargado del último contenedor que se está llenando con gas licuado presurizado a un compresor para presurizar el vapor, pasar una primera fracción del vapor presurizado a un medio de utilización de vapor y calentar una segunda fracción de vapor presurizado y pasar la segunda fracción calentada al segundo tanque, al final de esta etapa, el primer tanque contiene vapor a una presión baja y el segundo tanque contiene vapor a una presión alta; y

(iv) introducir el gas licuado presurizado al segundo tanque y descargar el vapor allí contenido, presurizar el vapor descargado de este paso y dividir el vapor en una primera fracción y una segunda fracción, calentar la primera fracción de vapor y pasar la primera fracción calentada al primer tanque y pasar la segunda fracción al medio de utilización de gas, al final de este paso, el primer tanque contiene vapor a una presión alta y el segundo tanque contiene gas licuado presurizado.

24. El método de la reivindicación 1, en donde la etapa (b) comprende:

(b) pasar una primera fracción del vapor descargado del contenedor a un medio de utilización de vapor; y

(b1) pasar una segunda fracción del vapor descargado a tanques auxiliares de almacenamiento comprendidos por un primer tanque y un segundo tanque, y pasar al menos una porción de la segunda fracción de vapor de al menos uno de los tanques auxiliares al medio de utilización de vapor; y

la etapa (c) comprende controlar la cantidad de la primera fracción de vapor pasada al medio de utilización de vapor con relación a la cantidad de la segunda fracción de vapor pasada al medio de utilización de vapor para garantizar que la rata de flujo total de vapor al medio de utilización de vapor se mantenga a una rata de flujo constante.

214

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**
**DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**

375
2005-10-14

Radicación No. 00-22432
Clasificación Internacional (IPC) B 63 B 35/44
Concepto Técnico No. 1610

Como resultado del examen definitivo, realizado con fundamento en el artículo 48 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. **Documentos estudiados:**

A. Para el presente estudio se tuvo en cuenta el capítulo descriptivo, comprendido en los folios 179 a 207 del expediente correspondiente a la solicitud en estudio, el cual reemplazó al que fue radicado al inicio del trámite.

B. Se tomaron en cuenta los dibujos de los folios 43 a 46.

C. El capítulo reivindicatorio tomado en cuenta para el presente estudio comprende 24 reivindicaciones que se encuentran en los folios 208 a 214. Las reivindicaciones tomadas en cuenta reemplazaron a las radicadas al inicio del trámite.

D. Conforme lo establecen los artículos 9, 10 y 11 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, la presente solicitud en estudio fue presentada el 29 de marzo de 2000, en el momento de la radicación se reclamó prioridad. La copia certificada de la solicitud cuya prioridad fue reivindicada (US 60/127,203 del 31 de marzo de 1999) aparece junto con la traducción del capítulo reivindicatorio en los folios 56 a 107.

2. **Objeto de la invención:**

A. Las reivindicaciones 1 a 24 de la solicitud en estudio se refieren a: un método para cargar gas natural licuado presurizado en múltiples contenedores que contienen vapor presurizado, donde los contenedores son cargados en serie, que comprende los pasos de: a) introducir el gas licuado a los contenedores, descargando así el vapor allí contenido; b) pasar el vapor descargado de algunos de los contenedores a tanques auxiliares de almacenamiento que comprenden un primer tanque y un segundo tanque, sacando el vapor de uno de los tanques y pasar el vapor retirado a un medio de utilización de vapor; y c) regular el flujo de fluidos desde y hacia el primer y segundo tanques para garantizar que la rata de flujo total de vapor al medio de utilización de vapor se mantenga a una rata de flujo constante.

B. El objeto de la solicitud se puede clasificar según la clasificación internacional como B 63 B 35/44.

3. **Evaluación de la unidad de invención:**

El artículo 25 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece: "La solicitud de patente sólo podrá comprender una invención o un grupo de invenciones relacionadas entre sí, de manera que conformen un único concepto inventivo."

- Las reivindicaciones 1 a 24 se refieren a una única invención que consiste en un método para cargar gas natural licuado presurizado en múltiples contenedores que contienen vapor presurizado.

- Por lo tanto, la solicitud cumple con el requisito de unidad de invención de acuerdo con el artículo 25 de la Decisión 486.

**4. Es una invención:**

El artículo 15 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece: "No se consideran invenciones: a) los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos; b) el todo o parte de seres vivos tal como se encuentran en la naturaleza, los procesos biológicos naturales, el material biológico existente en la naturaleza o aquel que pueda ser aislado, inclusive genoma o germoplasma de cualquier ser vivo natural; c) las obras literarias y artísticas o cualquier otra protegida por el derecho de autor; d) los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, juegos o actividades económico-comerciales; e) los programas de ordenadores o el soporte lógico, como tales; y, f) las formas de presentar información."

- El objeto de la solicitud no se encuentra dentro del alcance de lo estipulado en la legislación porque se trata de un método para cargar gas natural licuado presurizado en múltiples contenedores que contienen vapor presurizado y por lo tanto puede considerarse invención por no encontrarse dentro de lo estipulado en el artículo 15 de la Decisión 486.

**5. Excepciones a la Patentabilidad:**

El artículo 20 de la Decisión 486 se establece: "No serán patentables: a) las invenciones cuya explotación comercial en el territorio del País Miembro respectivo deba impedirse necesariamente para proteger el orden público o la moral. A estos efectos la explotación comercial de una invención no se considerará contraria al orden público o a la moral solo debido a la existencia de una disposición legal o administrativa que prohíba o que regule dicha explotación; b) las invenciones cuya explotación comercial en el País Miembro respectivo deba impedirse necesariamente para proteger la salud o la vida de las personas o de los animales, o para preservar los vegetales o el medio ambiente. A estos efectos la explotación comercial de una invención no se considerará contraria a la salud o la vida de las personas, de los animales, o para la preservación de los vegetales o del medio ambiente sólo por razón de existir una disposición legal o administrativa que prohíba o que regule dicha explotación; c) las plantas, los animales y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales que no sean procedimientos no biológicos o microbiológicos; d) los métodos terapéuticos o quirúrgicos para el tratamiento humano o animal, así como los métodos de diagnóstico aplicados a los seres humanos o a animales."

- El objeto de la solicitud no se encuentra dentro del alcance de las excepciones señaladas en la legislación por tratarse de un método para cargar gas natural licuado presurizado en múltiples contenedores que contienen vapor presurizado. Por lo tanto, el objeto de la solicitud puede ser patentable de acuerdo a lo estipulado en el artículo 20 de la Decisión 486.

**6. Determinación del estado de la técnica:**

El artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión establece: "El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida.

Sólo para el efecto de la determinación de la novedad, también se considerará dentro del estado de la técnica, el contenido de una solicitud de patente en trámite ante la oficina nacional competente, cuya fecha de presentación o de prioridad fuese anterior a la fecha de presentación o de prioridad de la solicitud de patente que se estuviese

examinando, siempre que dicho contenido esté incluido en la solicitud de fecha anterior cuando ella se publique o hubiese transcurrido el plazo previsto en el artículo 40."

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 31 de marzo de 1999, tomando en cuenta la prioridad reivindicada.

Consultadas las bases de datos y los archivos con que cuenta la entidad, especialmente bajo las clasificaciones B 63 B 35/44, y las otras fuentes utilizadas para determinar el estado de la técnica no se encontró documento alguno que afectara su patentabilidad.

**7. Evaluación de los requisitos de patentabilidad:**

El artículo 14 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece: "Los Países Miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial."

En cumplimiento con este artículo, se procedió a evaluar los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial con el fin de establecer la patentabilidad de la invención reivindicada en la solicitud en estudio.

**Evaluación de la Novedad:**

El artículo16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece: "Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica." "El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida.

Sólo para el efecto de la determinación de la novedad, también se considerará dentro del estado de la técnica, el contenido de una solicitud de patente en trámite ante la oficina nacional competente, cuya fecha de presentación o de prioridad fuese anterior a la fecha de presentación o de prioridad de la solicitud de patente que se estuviese examinando, siempre que dicho contenido esté incluido en la solicitud de fecha anterior cuando ella se publique o hubiese transcurrido el plazo previsto en el artículo 40."

- No se encontró dentro del estado de la técnica, tal como se indicó en el numeral 6 del presente concepto, documento alguno que evidenciara la existencia de la invención.

- Por lo tanto, el material de revestimiento de que trata el numeral 2 del presente concepto, es novedoso de acuerdo con lo estipulado en el artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

**Evaluación del Nivel Inventivo:**

El artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece: "Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica."

- No se encontró dentro del estado de la técnica, tal como quedó establecido en el numeral 6 del presente concepto, documento alguno que afecte el nivel inventivo del objeto de la solicitud. Efectivamente, el arte previo más cercano no indica la forma de controlar la rata de flujo de vapor de la manera como la reivindicó el

solicitante empleando dos tanques auxiliares de almacenamiento y, por lo tanto, no habría sido obvio para un técnico versado en la materia derivar el método de llenado de contenedores en serie con gas natural licuado presurizado en forma evidente a partir de las divulgaciones del estado de la técnica.

- Por lo tanto, el objeto de la solicitud estudiada tiene nivel inventivo de acuerdo con lo estipulado en el artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

**Evaluación de la Aplicación Industrial:**

El artículo 19 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece: "Se considerará que una invención es susceptible de aplicación industrial, cuando su objeto puede ser producido o utilizado en cualquier tipo de industria, entendiéndose por industria, la referida a cualquier actividad productiva, incluidos los servicios.

- El objeto de la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial puesto que el método para cargar gas natural licuado presurizado en múltiples contenedores que contienen vapor presurizado reivindicado encuentra su uso en la industria energética.

En consecuencia y por todo lo expuesto anteriormente, se recomienda **Conceder** el privilegio solicitado para las reivindicaciones 1 a 24 de los folios 208 a 214.

Bogotá, D. C., 2005-10-14

| **CONCEPTO TECNICO** No. 1610 | **JEFE DE DIVISION NUEVAS CREACIONES** | **EXAMINADOR TECNICO** Código No. 202043 |
|---|---|---|

218

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**REPUBLICA DE COLOMBIA**
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCION** 27757

Por la cual se otorga una patente de invención

**CERTIFICADO** 28372

Rad. Nº 00-22432

**EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO**
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las que se confirieron en el artículo 4, numeral 5 del decreto 2153 de 1992, y

**CONSIDERANDO:**

**PRIMERO:** Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia con el número 00022432 del día 29 de marzo del 2000, se solicitó conceder patente para la invención contenida en el expediente de la referencia.

**SEGUNDO:** Que efectuado el examen de forma y cumplidas las exigencias legales, se ordenó publicar el extracto sin que se hubieran presentado observaciones.

**TERCERO:** Que realizado el examen de fondo se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico visibles a folios 148 a 160 del cuaderno administrativo, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión, para la concesión de la patente.

**CUARTO:** Que el solicitante, mediante escrito radicado bajo el número 00022432 00000004 del 14 de septiembre del 2005, atendió oportunamente el requerimiento formulado, presentando nuevos folios 208 a 214, con el texto de las reivindicaciones que reemplazan las originalmente presentadas, atendiendo de esta manera las observaciones efectuadas en el examen de fondo. El capítulo en mención se acepta, como quiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

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

**SEXTO:** Que en el presente caso cumplen los requisitos indicados en el numeral anterior las reivindicaciones 1 a 24 contenidas en los folios 208 a 214, razón por la cual este Despacho encuentra procedente conceder para ella el privilegio de patente solicitado.

**RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO:** Otorgar privilegio de patente de invención a la creación denominada:



27757

219

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**REPUBLICA DE COLOMBIA**
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCION** 27757

Por la cual se otorga una patente de invención

**CERTIFICADO** 28372

Rad. Nº 00-22432

**" METODO PARA CARGAR GAS NATURAL LICUADO PRESURIZADO EN CONTENEDORES "**

**Clasificación IPC:** B 63 B 35/44.

**Reivindicación(es):** 1 a 24 **Folio(s):** 208 a 214.

**Titular(es):** EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY.

**Domicilio(s):** Houston, Texas, Estados Unidos de América.

**Inventor(es):** James R. Rigby y Brandon T. Stone.

**Prioridad Nº:** 60/127.203 **Fecha:** 31 de marzo de 1999 **País:** US.

**Vigente desde:** 29 de marzo del 2000 **Hasta:** 29 de marzo del 2020

**ARTICULO SEGUNDO:** El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y su privilegio caducará en las condiciones prescritas por las disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial.

**ARTICULO TERCERO:** Entregar al titular copia auténtica de esta resolución y el certificado de patente, previa las anotaciones en los libros de registro.

**ARTICULO CUARTO:** Notificar el contenido de la presente resolución al doctor Gustavo Tamayo, o a quien haga sus veces, en su calidad de representante legal de Exxonmobil Upstream Research Company., entregándole copia de la misma, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición ante el Superintendente de Industria y

220

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**REPUBLICA DE COLOMBIA**
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCION** 027757

Por la cual se otorga una patente de invención

**CERTIFICADO** 28372

Rad. Nº 00-22432

Comercio, del cual podrá hacer uso al momento de la notificación o dentro de los cinco 5 días hábiles siguientes a ella.

**NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE**
Dada en Bogotá, D.C., a los 24 OCT. 2005

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,

**JAIRO RUBIO ESCOBAR**

Doctor
**GUSTAVO TAMAYO**
Calle 72 N° 5 – 83 Piso 5.
Bogotá, D.C.

202021

APORTE RECIBIDO POR VALOR DE
$ 1'700.000 M/CTE POR
CONCEPTO DE DERECHOS ADMINISTRATIVOS