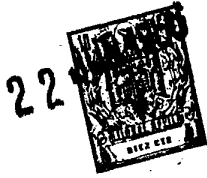


328242 P - 32.131

File No P/693.62



328242

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE LUMMUS COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 385 Madison Avenue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

"UN METODO PARA REGASIFICAR GAS NATURAL LICUADO PARA UTILIZAR EL POTENCIAL CALORIFICO DEL MISMO".

5 El presente invento se refiere en general a la utilización de propano recuperado de gas natural licuado y, más particularmente, se refiere a la utilización de propano así recuperado como combustible en lugar del gas natural o del metano. Ordinariamente, el propano no puede ser utilizado de esta manera debido a su alto poder calorífico. Más particularmente, el presente invento comprende un procedimiento en el que el potencial de frío del gas natural licuado es utilizado para satisfacer las necesidades de refrigeración de una
10 instalación de etileno, y la mezcla de gases de escape de la

328242 22



instalación de etileno con propano, con lo que el gas de escape es revalorizado y el gas resultante tiene aproximadamente el poder calorífico del metano. El etano del gas natural licuado es utilizado como el material de carga para la instalación de etileno.

5

Hasta ahora, el etano y el propano han sido recuperados del GNL y han sido convertidos en etileno, al mismo tiempo que se hacia uso del potencial de frio del GNL para satisfacer las necesidades de refrigeración de la instalación de etileno. Dependiendo del potencial de frio disponible y de la cantidad de etano y fracciones más pesadas contenidas en el GNL, puede ser aprovechable introducir un material de carga exterior como nafta en la instalación de etileno, con el fin de producir etileno adicional y utilizar simultáneamente de forma completa el potencial de frio disponible. El presente invento concierne a una modificación de este procedimiento que puede ser aún más económica.

10

15

20

25

30

Considerando las economías relativas de etano y propano derivadas del GNL como material de carga para una instalación de etileno, se deberán anotar los costos relativos. Debido a los diferentes rendimientos en etileno que se pueden obtener a partir de etano o propano como materiales de carga, el propano es aproximadamente el doble de caro como material de carga que el etano, y el transporte del propano específicamente para este fin en depósitos especiales por largas distancias puede no ser una empresa provechosa. Es conocido que en muchas zonas geográficas se puede obtener nafta ligera con muy bajo coste por kg la cual, después de tomar en cuenta los subproductos producidos a partir de la nafta al mismo tiempo que se la somete a un tratamiento piro-

328242



lítico para la producción de etileno, hará muy atrayente el costo de material de carga de nafta por kg de etileno. La disponibilidad de nafta como un material de carga competitivo pone un límite al precio que se puede establecer para el etano y el propano como material de carga para tales fines. El etano puede asegurar al empresario de una ruta de transporte oceánico de GNL un beneficio razonable mientras que el propano no lo haría, cuando uno de los dos materiales fuese utilizado como carga para una instalación de etileno. Evidentemente en tal caso sería necesario disponer del propano como gas embotellado, o reformar a este y a cualquier constituyente más pesado que estuviese presente, hasta un poder calorífico próximo al del metano.

Es de esta manera un objeto general del presente invento evitar la necesidad de la operación de reforma antes mencionada y crear un procedimiento de regasificación mejorado e incluso más económico.

Otro objeto del presente invento es disponer de propano de una manera económica.

Es otro objeto del presente invento recuperar etano del GNL durante la regasificación del mismo y utilizar este gas como material de alimentación para una instalación de etileno.

Todavía otro objeto más del presente invento es utilizar el potencial calorífico de regasificación del GNL para efectuar una separación de los constituyentes productores de etileno desde el GNL.

Todavía otro objeto más del presente invento es crear un procedimiento en el que durante la regasificación del GNL, se recupera etano y se convierte en etileno que puede ser

328242

22 JUL



5 utilizado en cualquier lugar; las fracciones más pesadas que el propano pueden ser utilizadas como material de alimentación o combustible para la instalación de etileno, y en el que también los gases residuales de metano e hidrógeno de la instalación de etileno pueden ser mezclados con el propano recuperado para proporcionar un gas que se aproxima mucho al poder calorífico del metano.

10 Otros objetos y ventajas del invento resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización del mismo, y los nuevos aspectos serán particularmente señalados en unión con las siguientes reivindicaciones.

15 De acuerdo con el invento, el gas natural licuado es separado en una fracción de metano, que pasa directamente al sistema de distribución de gas, y etano y fracciones más pesadas a un reparador de metano. En este procedimiento, el metano es evaporado y el potencial de frío disponible con el nivel de temperatura requerido es recuperado en la instalación de etileno. Subsiguientemente, el etano es separado por fraccionamiento del propano y es enviado a una instalación de etileno. El etano es sometido a tratamiento pirolítico y el etileno resultante puede ser utilizado, por ejemplo, para síntesis. Las fracciones más pesadas procedentes de la instalación de etileno son utilizadas como combustible. El metano y el hidrógeno de la instalación de etileno son mezcladas con el propano para dar un gas que tiene un poder calorífico muy próximo al del metano.

20

25

30 Suponiendo por ejemplo que el gas natural licuado descargado en el terminal de distribución procedente de una fuente extranjera, contiene 84,3% en volumen de metano, 11,0% en volumen de etano y 4,7% en volumen de propano, los si-

328242



güientes productos saldrán de la instalación de etileno por cada 100 m³ de GNL:

Instalación de etileno

	<u>Alimentación</u>	<u>Productos</u>
5	Hidrógeno	10,3 m ³
	Monóxido de carbono	0,03 m ³
	Metano	1,45 m ³
	Etileno	9,70 m ³
	Etano	
	Más pesados	
	11,0 m ³	
	0,1 m ³	
	TOTAL....	21,48 m ³
	11,1 m ³	

10 La refrigeración para la instalación de etileno es suministrada por el potencial de frío recuperado en la gasificación del GNL y en el sobrecalentamiento de la fracción de metano.

15 Si el potencial de frío disponible de las operaciones de vaporación y sobrecalentamiento antes citadas es superior a las necesidades de refrigeración de la instalación de etileno, el material de carga para la instalación de etileno sería suplementado por nafta exterior, en vez de propano, hasta equilibrar el potencial de frío disponible. Si el potencial de frío disponible es insuficiente, la refrigeración

20 debe ser suplementada desde luego con otros medios.

La fracción más pesada de la separación de propano puede ser utilizada también como material de partida para nuevas operaciones de síntesis.

25 El gas combustible total de la instalación de etileno en el anterior ejemplo (es decir hidrógeno, monóxido de carbono y metano), que asciende a 11,78 volúmenes, es mezclado con 4,7 volúmenes de propano, para producir 16,48 volúmenes de gas que tiene aproximadamente el mismo poder calorífico

30 que el metano puro y una densidad ligeramente inferior. Si la



proporción de propano a etano en el GNL fuese superior que en el anterior ejemplo, no todo el propano podría ser mezclado con hidrógeno de la instalación de etileno, de esta manera. El propano no mezclado de esta manera habría de ser
5 dispuesto en cualquier forma, por ejemplo como gas embotellado, excepto que en los casos en que se alimenta nafta exterior a la instalación de etileno, una parte de dicho propano en exceso puede ser mezclada con hidrógeno y metano producidos durante la pirólisis de dicha nafta exterior.

10 El combustible para la instalación de etileno es proporcionado en parte por los 0,42 volúmenes de hidrocarburos más pesados que el etano, que consisten predominantemente en propileno, butilenos y butadieno y que pueden ser suplementados por nafta exterior o, en lugares donde no está disponible la nafta, por metano procedente de la conducción de
15 envío o por el metano evaporado desde el depósito de almacenamiento de GNL.

En resumen, el procedimiento del invento proporciona un tratamiento de GNL por gasificación parcial, recuperación
20 de una fracción C_1 para utilización directa después de un sobrecalentamiento, recuperación de una fracción C_2 para su utilización como material de alimentación para instalación de etileno, donde se utiliza el potencial de frío de las operaciones de gasificación y sobrecalentamiento para suministrar refrigeración, y la utilización de una fracción C_3 más
25 gas de escape de instalación de etileno (CH_4 , H_2) en una mezcla de aproximadamente el mismo poder calorífico que la fracción C_1 . De esta manera, se evita completamente el caro tratamiento pirolítico del propano. El gas de escape en
30 exceso de la instalación de etileno es utilizado como combusti-

328242

22 JUL 1953



ble y el propano en exceso puede ser vendido como gas embotellado o compensado por alimentación de nafta a la instalación de etileno.

5 Se obtendrá una mejor comprensión del invento refiriéndose al dibujo anejo, que es un diagrama de flujo esquemático simplificado que ilustra una realización del invento.

10 Con referencia al dibujo, gas natural licuado procedente de un depósito de almacenamiento (no mostrado) es hecho pasar a la conducción 2 y evaporado al menos parcialmente en el elemento 4 que proporciona refrigeración a la instalación de etileno, por ejemplo, por un medio de intercambio de calor apropiado en las conducciones 6 y 8. Preferiblemente, sin embargo, el potencial de frío del GNL es empleado en la instalación de etileno por intercambio de calor con una corriente de proceso de la instalación de etileno, en vez
15 de un medio de intercambio de calor indirecto.

El GNL parcialmente evaporado es hecho pasar entonces a través de la conducción 10 al separador de metano 12. Una fracción de metano sustancialmente puro es retirada como
20 fracción de cabezas en la conducción 14, es hecha pasar a través de la unidad 4'' donde es sobrecalentada a la temperatura de distribución, suministrando potencial de frío adicional a la instalación de etileno, a través de un medio de intercambio de calor en las conducciones 6' y 8'. El metano es hecho pasar entonces al sistema de distribución.
25

El etano y los hidrocarburos más pesados son retirados del separador de metano 12 como un producto de colas en la conducción 16 y son hechos pasar al separador de etano 18, en el que una fracción de etano es retirada en la conducción
30 22 y es hecha pasar directamente a la instalación de etileno



24. El etileno es retirado de la instalacion de etileno 24
en la conduccion 26 para utilizacion separada. El hidrógeno,
el monóxido de carbono y cualquier cantidad de metano pro-
ducidos en la instalacion de etileno 24 son retirados a tra-
vés de la conduccion 28. Bajo las condiciones apropiadas,
los gases en la conduccion 28 son combinados con el produc-
to de colas propano y más pesado procedente del separador
de etano 18 en la conduccion 20, y la corriente combinada,
que tiene aproximadamente el mismo poder calorífico que el
metano pero de densidad ligeramente menor, es mezclada con
el metano y hecha pasar al sistema de distribucion.

Dependiendo del contenido en propano y e hidrocarburos
más pesados en el GNL, una porción o sustancialmente toda la
fracción de propano y más pesados, retirada en la conduccion
20 puede ser desviada en la conduccion 34 y hecha pasar el
separador de propano 36, donde el propano es separado y
hecho pasar a través de la conduccion 38 de vuelta a la con-
duccion 20, y la fracción más pesada es hecha pasar a la con-
duccion 40, de vuelta a la instalacion de etileno. También
dependiendo de las necesidades de refrigeración de la insta-
lacion de etileno, puede ser alimentada a la misma nafta
exterior por la conduccion 30; siendo el objeto de esto,
desde luego, utilizar todo el potencial de frio del GNL.

Cuando se emplea nafta exterior en la instalacion de
etileno, son retirados subproductos de ésta a través de la
conduccion 32.

El propano en exceso (es decir más del que puede ser
mezclado apropiadamente con los gases en la conduccion 28)
puede ser desviado de la conduccion 38' para otra utilizacion.

Se sobreentenderá que se pueden efectuar diversos

328242 22 JUN



5 cambios en los detalles materiales, operaciones y disposiciones de partes, que han sido descritos e ilustrados aquí con el fin de explicar la naturaleza del invento, por los técnicos en la materia dentro del principio y alcance del invento expresados en las siguientes reivindicaciones. En las reivindicaciones, se ha de sobreentender que la expresión "medio de intercambio de calor" se refiere a cualquier intercambio de calor con un fluido separado o con una corriente de proceso de instalación de etileno.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 14 de marzo de 1.966 con el Nº 534.013, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20 1.- Un método para regasificar gas natural licuado para utilizar el potencial calorífico del mismo, que comprende: (a) evaporar parcialmente dicho gas natural licuado y recuperar el potencial de frío del mismo con un medio de intercambio de calor; (b) introducir dicho gas natural parcialmente evaporado en una zona de separación de metano, y separar en esta una fracción gaseosa de cabeza que contiene predominantemente metano y una fracción líquida de cola que
25 contiene etano y componentes más pesados; (c) sobrecalentar dicha fracción de metano gaseoso hasta la temperatura de distribución y recuperar su potencial de frío con un medio de

328242

2200



intercambio de calor y retirar dicha fracción como producto; (d) introducir dicha fracción líquida de cola en una zona de separación de etano y separar en ella una fracción de etano gaseoso como cabeza y una fracción de cola que
5 contiene propano y cualesquiera componentes más pesados; (e) introducir dicha fracción de etano como material de alimentación en una instalación de etileno; (f) abastecer las necesidades de refrigeración de dicha instalación de etileno con el potencial de frío recuperado en las operaciones
10 (a) y (c); (g) retirar como productos separados de dicha instalación de etileno una fracción de etileno y una fracción de gases más ligeros que contiene sustancialmente hidrógeno, monóxido de carbono, metano y similares; y (h) mezclar dicha fracción de gases más ligeros de la operación
15 (g) con dicha fracción de propano de la operación (d) para producir un gas que tiene aproximadamente el mismo poder calorífico que el gas retirado en la operación (c).

2.- El método reivindicado en la reivindicación 1, que comprende adicionalmente introducir dicha fracción de
20 cola de la operación (d) en una zona de separación de propano y separar en ella una fracción de propano como cabeza y una fracción más pesada que el propano como producto de cola, y utilizar dicha cabeza de propano para mezclar en la operación (h).

25 3.- El método reivindicado en la reivindicación 2, que comprende adicionalmente introducir dicha fracción más pesada que el propano en dicha instalación de etileno como material de alimentación adicional.

30 4.- El método reivindicado en la reivindicación 1, que comprende adicionalmente craquizar nafta en dicha instala-

328242



ción de etileno además de dicho etano, con lo que se utiliza completamente el potencial de frío de dicha evaporación de gas natural y de dicho sobrecalentamiento de metano, y se produce etileno adicional.

5 5.- Un método para regasificar gas natural licuado que contiene una proporción principal de metano y proporciones secundarias de etano y propano, que comprende; (a) evaporar parcialmente dicho gas natural licuado y recuperar el potencial de frío del mismo con un medio de intercambio de calor; (b) separar una fracción de metano desde dicho gas evaporado en una primera zona de separación y sobrecalentar dicha fracción con un medio de intercambio de calor; (c) separar una fracción de etano del producto desmetanizado de la operación (b); (d) hacer pasar dicha fracción de etano a una instalación de etileno; (e) abastecer las necesidades de refrigeración de dicha instalación de etileno con el potencial de frío y sobrecalentamiento procedentes de las operaciones (a) y (b); (f) retirar dicho metano sobrecalentado como producto; (g) retirar de dicha instalación de etileno, etileno como un producto y gases más ligeros que incluyen hidrógeno, monóxido de carbono y metano como un segundo producto; y (h) mezclar dichos gases más ligeros de la operación (g) con el gas desetanizado que queda después de la operación (c) para producir un gas que tiene aproximadamente el mismo poder calorífico que el metano.

10

15

20

25

6.- El método reivindicado en la reivindicación 5 que comprende adicionalmente craquizar un hidrocarburo productor de etileno en dicha instalación de etileno para producir etileno adicional y utilizar completamente el potencial de frío de dicha evaporación de gas natural y dicho sobrecalen-

30



tamiento de metano.

5 7.- El método reivindicado en la reivindicación 6, que comprende adicionalmente separar una fracción de propano desde el producto desetanizado de la operación (c), utilizar dicha fracción de propano para mezclar en la operación (h), y utilizar el producto despropanizado como al menos una porción de dicho hidrocarburo productor de etileno en dicha instalación de etileno.

10 8.- Un método para regasificar gas natural licuado que contiene algo de etano y propano, incluyendo dicho método también separar y utilizar dicho etano como material de alimentación para una instalación que produce etileno y como subproducto un gas de escape que lleva hidrógeno, monóxido de carbono y metano, caracterizado por las mejoras que compren
15 den separar dicho propano y mezclarlo con dicho gas de escape, siendo controlado dicho mezclado para producir una mezcla que tiene aproximadamente el poder calorífico del metano.

20 9.- El método reivindicado en la reivindicación 8, que comprende adicionalmente utilizar el potencial de frío de dicho gas natural licuado para abastecer las necesidades de refrigeración de dicha instalación de etileno.

25 10.- El método reivindicado en la reivindicación 8, que comprende adicionalmente separar una fracción más pesada que el propano desde dicho gas y utilizarla como material de alimentación adicional para dicha instalación de etileno.

11.- Un método para regasificar gas natural licuado para utilizar el potencial calorífico del mismo.

30

328242 22 JUN 1960



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

22 JUN 1960

Alberto de Elizaburu
Por Poder

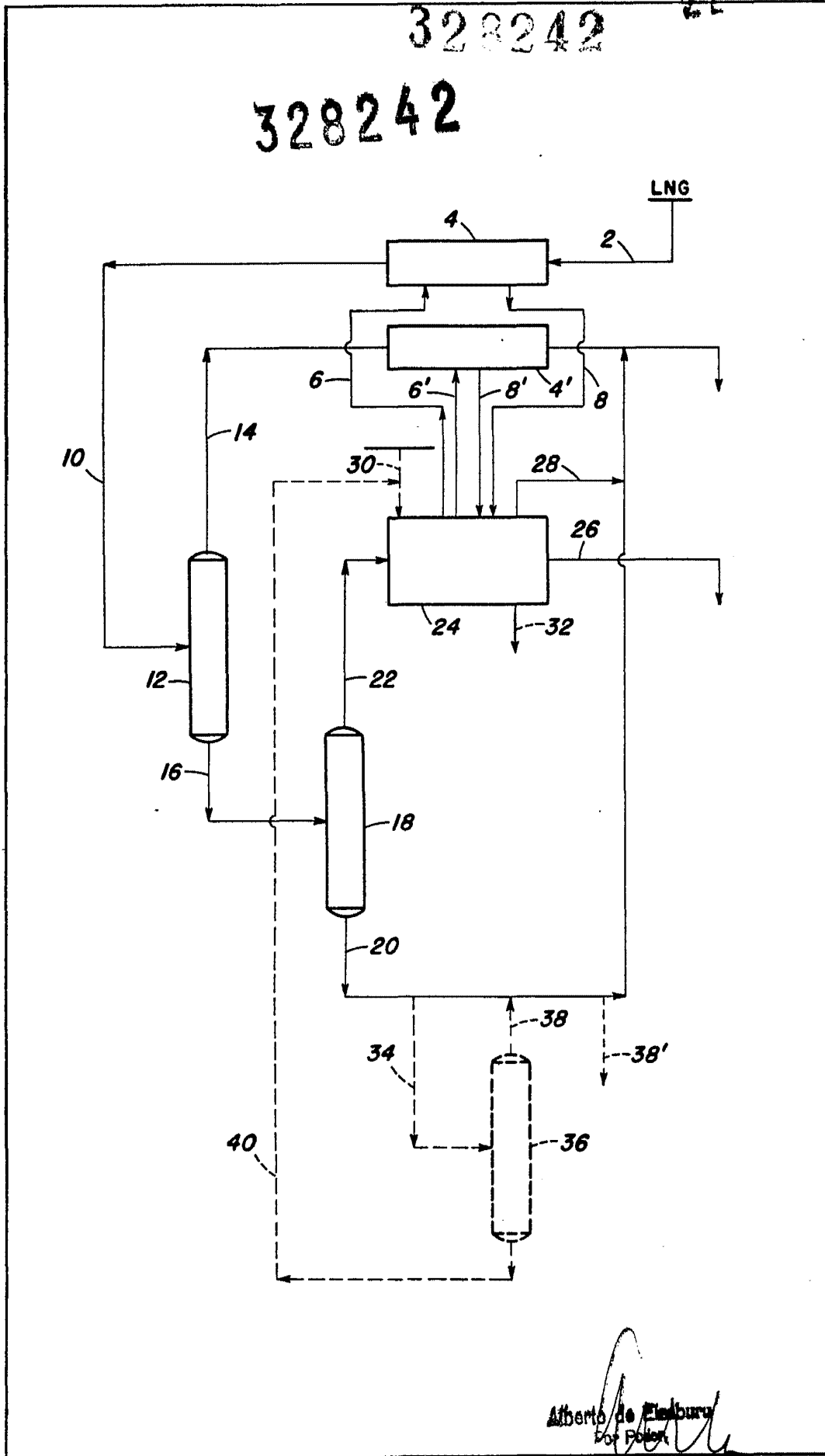
LO/.

M. Q.

22 JUN

328242

328242



Alberto de Fieburro
For Patent