



11

P.- 52.620
K 6627 SPA RSPH/122

409497

409497

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA,
por VEINTE años

A nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V.

entidad holandesa

establecida en Carel van Bylandtlaan 30, La Haya, Holanda.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA LICUEFACCION DE GAS NATURAL"
(Clase Internacional F17c)

Int. Cl. F25J

30-11-72

409497



Esta invención se refiere a la licuefacción del gas natural.

En la licuefacción del gas natural, es usual separar fracciones pesadas del gas de alimentación. Esto se realiza con frecuencia haciendo pasar la corriente a través de separadores de fase sucesivos a temperaturas progresivamente más bajas. La corriente principal continúa en forma gaseosa, mientras que los denominados componentes pesados se trasiegan a una columna de destilación en la que se separa una corriente gaseosa secundaria, que se recombina con la corriente principal. Sin embargo, con objeto de alcanzar el grado de separación deseado en la columna de destilación, han de evitarse las regiones críticas de los gases, lo que requiere una presión máxima en la columna de entre aproximadamente 35 y 50 atmósferas.

La presión en la cabeza del pozo es normalmente superior a ésta, y es ventajoso mantener la corriente principal a la presión máxima posible durante la licuefacción. Así, con objeto de recombinar la corriente secundaria, que se denomina también corriente de cabezas, con la corriente principal, se hace necesario el empleo de un compresor criógeno. Un tal compresor no sólo representa un elevado requerimiento de capital, sino que su mantenimiento puede ocasionar también problemas en áreas remotas.

409497



Por lo demás, un compresor criógeno tiene la desventaja de que se puede producir una gran afluencia de calor del medio ambiente.

5 Algunas veces se evita la necesidad de un compresor criógeno por calentamiento de la corriente de cabezas a la temperatura ambiente, compresión de la misma en un compresor convencional, y nuevo enfriamiento de aquélla. Esto no sólo hace que aumenten los costes de capital de la instalación, aun cuando posiblemente menos que con un compresor criógeno, sino que se
10 suma también a los gastos de operación.

La invención tiene por objeto proporcionar un medio para recombinar la corriente secundaria o de cabezas con la corriente principal de una manera más
15 eficiente de lo que ha sido posible utilizando los sistemas conocidos arriba descritos.

Esto se consigue de acuerdo con la invención licuando ambas corrientes a sus presiones respectivas haciéndolas pasar en paralelo a través de la misma serie de intercambiadores de calor criógenos, y reduciendo luego la presión del líquido en la corriente principal a la de la corriente secundaria para la combinación de las dos corrientes que emergen de dicha serie de intercambiadores de calor.
20

25 Una instalación de licuefacción de gas natu



ral de acuerdo con la invención comprende medios para separar fracciones pesadas de la corriente principal, una columna de destilación para separar los componentes gaseosos de las fracciones pesadas, un intercambiador de calor criógeno o una serie de intercambiadores de calor criógenos en los que tanto la corriente principal como la corriente de cabezas procedente de la columna de destilación están dispuestas de tal modo que fluyen en paralelo, y un dispositivo de reducción de la presión en la corriente principal para reducir la presión de la corriente principal después de la licuefacción a la de la corriente de cabezas aguas arriba de un punto de unión en el que se combinan las dos corrientes.

El requisito de un compresor en la corriente secundaria se evita de este modo, mientras que las dos corrientes se licúan a las presiones más altas posibles, es decir en las condiciones más favorables con que puede contarse. La pérdida de energía en la corriente principal es despreciable en comparación con las pérdidas implicadas en la recompresión de la corriente secundaria.

El sistema que se propone no sólo tiene la ventaja de la economía en costes de operación, sino que puede permitir economías muy sustanciales en los costes de capital de una instalación de licuefacción. Este último punto no carece de significación en un país en desarro

409497



llo, donde las inversiones de capital pueden constituir un riesgo y donde el capital local puede ser difícil de reunir.

5 A continuación se describirá con mayor detalle la invención a modo de ejemplo con referencia al dibujo que se adjunta, el cual muestra en forma de diagrama la disposición de una unidad de licuefacción de gas natural de cabeza de pozo de acuerdo con la invención.

10 El gas de alimentación en forma de gas natural que tiene la siguiente composición:

	<u>% en moles</u>
N ₂	0,20
C ₁	89,60
C ₂	5,05
15 C ₃	2,42
C ₄₊	2,73

entra en la unidad en 10 a aproximadamente 50 atmósferas. Se le hace pasar luego a través de una primera etapa de enfriamiento 12 en la que su temperatura se reduce desde la del ambiente hasta un valor comprendido entre -10°C y 35°C. Las fases líquida y vapor se separan después en un primer separador de fases 14 desde el cual la corrien-

409497

110



te principal se hace pasar a una segunda etapa de enfriamiento 16 y luego a un segundo separador de fases 18. La corriente principal tiene entonces la composición siguiente:

	<u>% en moles</u>
5	
	N_2 0,23
	C_1 95,95
	C_2 3,31
	C_3 0,47
10	C_{4+} 0,04

La fracción líquida o los denominados "componentes pesados" que quedan en el fondo de los separadores 14 y 18, se hacen pasar a una columna de destilación 20 a través de válvulas de regulación 22 y 24 respectivamente, que reducen la presión del líquido a aproximadamente 35 atmósferas. La reducción de la presión es necesaria con objeto de evitar la región crítica de los gases en la que existe una diferencia insuficiente de densidad entre las fases de líquido y vapor para que la columna de destilación pueda trabajar eficazmente.

Los componentes pesados que quedan después de llevado a cabo una nueva destilación por medio de un equipo de transferencia de calor 36 en la columna de destilación 20 se dejan salir por una tubería 25. Convencio

409497



nalmente, los componentes pesados comprenden principalmente butano, propano, etano y cierto número de otras fracciones que pasan a constituir gasolina.

El gas de cabezas, que comprende

	<u>% en moles</u>	
5		
N ₂	0,10	
C ₁	88,85	
C ₂	9,92	
C ₃	1,01	
10	C ₄ ⁺	0,12

abandona la columna de destilación por la tubería 27 a aproximadamente 35 atmósferas y -70°C, y fluye en paralelo con el gas de la tubería 26 que procede del segundo separador 18, el cual sale también a -70°C pero con una presión comprendida entre 45 y 55 atmósferas. 15 Ambas corrientes pasan a través de una serie de intercambiadores de calor criógenos indicados en 28, pero permanecen en serpentines separados.

Ambas corrientes salen de la serie de intercambiadores de calor 28 en forma líquida. La corriente principal pasa luego a través de una válvula reductora de presión 30 antes de combinarse con la corriente de gas de cabezas en 32. La corriente reunida puede hacer se pasar por un intercambiador de calor criógeno adicio

409497



nal 34 después de su reunión, antes de pasar al almacenamiento.

5 Normalmente, la corriente de gas de cabezas representará del orden de 15 a 20% de la cantidad que entra en 10.

10 El empleo de la invención permite la eliminación del calor de ambas corrientes en las condiciones más favorables --es decir, a la presión máxima disponible-- sin necesidad de un compresor en la tubería del gas de cabezas 27. Esto, no sólo representa un ahorro considerable en costes de capital inicial en virtud de la eliminación del compresor, sino que hace posible también la reducción de los costes de operación debido a la menor energía de enfriamiento requerida.

15 da.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 13 de Diciembre de 1971, bajo el número 57.766/71, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que

30-11-72

Rej

409497



se presentan para que sean objeto de la presente sol
icitud de Patente de Invención en España, por VEINTE
años, son los siguientes:

5 1.- Un procedimiento para la licuefacción
de gas natural que se encuentra disponible a presión
elevada, en el que se separan fracciones pesadas de la
corriente principal, la corriente de gas de cabezas pro
cedente de la destilación de las fracciones pesadas se
licúa por enfriamiento en paralelo con la corriente -
10 principal, y la presión de ésta última se reduce des-
pués del enfriamiento y licuefacción a la del gas de
cabezas licuado, antes de la reunión de las dos corrien
tes.

15 2.- Un procedimiento de acuerdo con la rei
vindicación 1, en el que las dos corrientes se hacen pa
sar a través de la misma serie de intercambiadores de
calor.

20 3.- Una instalación de licuefacción de gas
natural que comprende medios para separar fracciones pe
sadas de la corriente principal, una columna de destila
ción para separar los componentes gaseosos de las frac
ciones pesadas, un intercambiador de calor criógeno o
una serie de intercambiadores de calor criógenos en los
que tanto la corriente principal como la corriente de
25 cabezas procedente de la columna de destilación, se dis

30-11-72

Res

409497

11 DIC



ponen de tal manera que fluyen en paralelo, y un dispositivo reductor de la presión en la corriente principal para reducir la presión de la corriente principal después de la licuefacción a la de la corriente de cabezas aguas arriba de un punto de unión en el que se reunen las dos corrientes.

5 4.- Un procedimiento para la licuefacción de gas natural.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 11 DIC. 1972

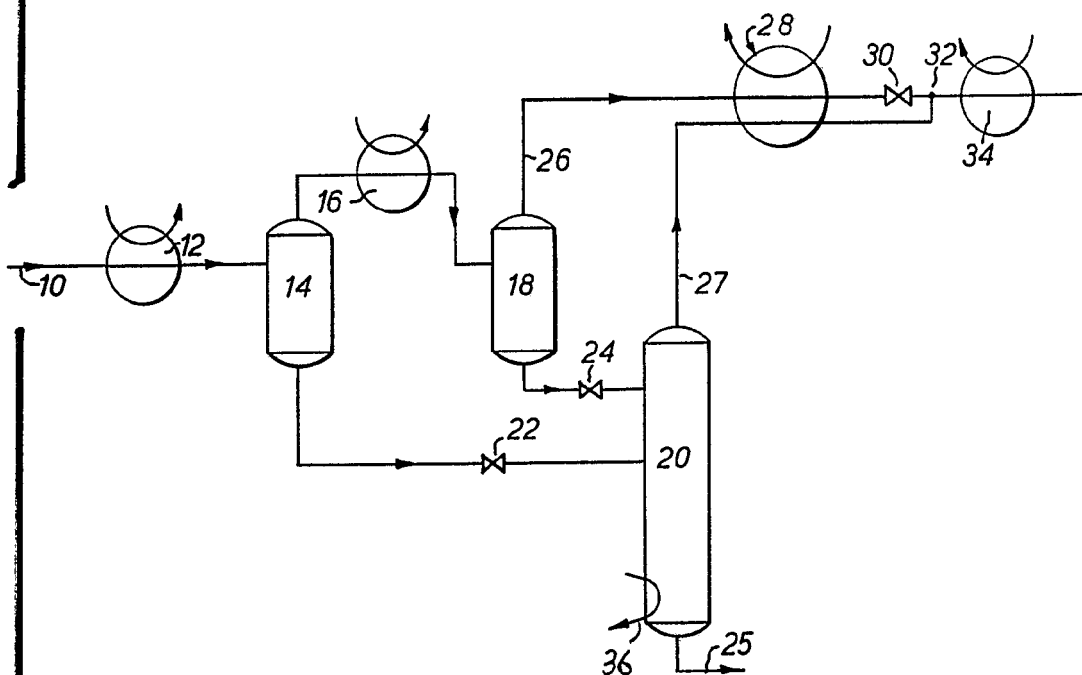
P.A. Alberto de Lizasoain
For Podes *Arre*

30-11-72

PBG.

Rg

409497 11 D19



Alberto de Elzaburu
Per Poder