



ESPAÑA

ES	11	12	Noticias	13 A I
			64.281	
22	FECHA DE PRESENTACION			
	20-12-1976			

PATENTE DE INVENCION

P.- 64.281
K 6798 SPA

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
5211/76	10-2-76	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F25B	

54 TITULO DE LA INVENCION

"UN PROCEDIMIENTO DE REFRIGERACION PERFECCIONADO"

71 SOLICITANTE (S)

SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Carel van Bylandtlaan 30, La Haya, Holanda

72 INVENTOR (ES)

Maarten James PIKAAR y Han JONK

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

1 La invención se refiere a un procedimiento de -
refrigeración, en el que un refrigerante circula en un ci
clo cerrado, que comprende suministrar el refrigerante a
una presión relativamente baja al lado de baja presión de
5 un compresor, comprimir el refrigerante hasta una presión
relativamente alta, hacer pasar el refrigerante a un en--
friador y enfriar el refrigerante, hacer pasar el refrige
rante a un sistema de tratamiento en el que se necesita -
refrigeración, expandir el refrigerante hasta una presión
10 relativamente baja de modo que se proporciona refrigera--
ción y hacer volver al refrigerante gaseoso expandido al
lado de baja presión del compresor, completando así el ci
clo.

15 Se conoce un procedimiento de refrigeración de
este tipo, y se describe una realización de dicho procedi
miento, por ejemplo, en la memoria descriptiva de la pa--
tente británica n.º 895.094, de la solicitante, publicada
el 2 de mayo de 1962, en la que la refrigeración obtenida
se utiliza para la licuefacción de un gas, en particular
20 gas natural o metano.

25 Los compresores utilizados en los procedimien--
tos de este tipo son de preferencia los llamados turbocom
presores. Cuando se utiliza un turbocompresor, se requie
re utilizar un sistema llamado de reciclado para la pue--
ta en marcha y parada del compresor y durante el funciona
miento del compresor a baja potencia. El uso de tal siste
ma de reciclado es bien conocido y comprende derivar par
te del refrigerante que abandona el enfriador y hacerlo -
volver a través de una tubería de reciclado al lado de ba
30 ja presión del compresor, en el que el flujo de reciclado

1 que pasa a través de la tubería de reciclado es controla-
do por una válvula de reciclado.

5 Una válvula, normalmente una válvula de reten-
ción, está dispuesta aguas abajo del lugar en que se deri-
va la corriente de reciclado. Cuando el compresor reduce
la velocidad hasta pararse, se abre gradualmente la válvula
de reciclado y se cierra automáticamente la válvula de
retención para impedir la inversión del flujo. Mientras -
el compresor está parado, el contenido de todo el circui-
to de reciclado es liberado a través de la válvula de re-
ciclado hasta que el circuito de reciclado y el sistema -
de baja presión en el lado de baja presión del compresor
están a la misma presión.

10 Si dicho sistema de baja presión es un espacio -
cerrado de capacidad limitada, esta igualación a través de
la válvula de reciclado puede hacer que la presión en el
sistema de baja presión suba en una medida tal que el - -
gas es descargado desde las válvulas de alivio que prote-
gen al sistema de baja presión contra sobrepresiones. Es-
ta descarga del refrigerante a través de las válvulas de
20 alivio supone una pérdida económica del valioso refrige-
rante y una fuente de molestias de funcionamiento si las
existencias de refrigerante son pequeñas.

25 Por consiguiente, es deseable diseñar un siste-
ma de reciclado de tal manera que el contenido del circui-
to de reciclado sea lo más pequeño posible.

30 Si el refrigerante que se comprime se condensa
parcialmente en el enfriador, es además necesario separar
el líquido condensado antes que la corriente de reciclado
pase a través de la válvula de control. De otro modo, no

1 será posible un control satisfactorio del flujo de reci--
clado.

5 Un objeto de la invención es proporcionar un --
procedimiento de refrigeración del tipo anteriormente men--
cionado con un proceso de reciclado mejorado, que tiene --
la ventaja de que se reduce la pérdida de refrigerante --
tanto como es posible y además que es posible un control
satisfactorio del flujo de reciclado incluso en el caso --
de que se produzca en el enfriador una condensación par--
10 cial del refrigerante.

Otro objeto de la invención es proporcionar una
instalación para ejecutar dicho procedimiento de refrige--
ración. El procedimiento de refrigeración de acuerdo con
la invención comprende:

- 15 a. suministrar un refrigerante a una presión relativamen--
te baja al lado de baja presión de un compresor;
- b. comprimir en el compresor el refrigerante hasta una --
presión relativamente alta;
- 20 c. hacer pasar el refrigerante desde el lado de alta pre--
sión del compresor a un enfriador y enfriar el refrigeran--
te;
- d. hacer pasar el refrigerante desde el enfriador a un --
separador de gas/líquido;
- 25 e. hacer pasar el refrigerante desde el separador de --
gas/líquido a través de una válvula unidireccional a un --
sistema de tratamiento en el que se necesita refrigera--
ción;
- 30 f. en el sistema de tratamiento expandir el refrigerante
hasta una presión relativamente baja de modo que se pro--
porciona refrigeración;

1 g. hacer volver el refrigerante gaseoso expandido al lado de baja presión del compresor;

h. en cuyo procedimiento, cuando es necesario el reciclado, se hace pasar refrigerante gaseoso desde el separador de gas/líquido a través de una válvula de reciclado al lado de baja presión del compresor a fin de obtener el reciclado.

10 En el procedimiento de acuerdo con la invención, es posible utilizar un refrigerante que es una mezcla de sustancias, un llamado "refrigerante mixto". Ejemplos de tales refrigerantes mixtos se ilustran en la memoria descriptiva de la citada patente británica nº 895.094, que describe el uso de una mezcla de etano, propano y butano en un ciclo y el uso de una mezcla de metano y etano en otro ciclo.

15 Alternativamente, es posible utilizar un refrigerante que es esencialmente una sola sustancia, tal como, por ejemplo, propano.

20 Se describirá la invención con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 muestra una primera realización del procedimiento de acuerdo con la invención, en el que el refrigerante utilizado es una mezcla de sustancias.

25 La figura 2 muestra una segunda realización del procedimiento de acuerdo con la invención, en el que el refrigerante utilizado es una sola sustancia.

30 En la realización de acuerdo con la figura 1, se suministra un refrigerante mixto, por ejemplo una mezcla gaseosa de etano, propano y butano a baja presión, a través de una tubería 23 al lado de baja presión del compresor.

1 sor 11. En el compresor 11 el refrigerante es comprimido -
hasta una presión relativamente alta. El refrigerante ga--
seoso abandona el lado de alta presión del compresor 11 y
se hace pasar a través de la tubería 12 a un enfriador 13.
5 En el enfriador 13 el refrigerante es enfriado de modo que
se condensa parcialmente. El refrigerante parcialmente con-
densado es hecho pasar desde el enfriador 13 a través de -
una tubería 14 a un separador de gas/líquido 15. El refri-
gerante abandona el separador 15 a través de la tubería in-
10 ferior 16. En todos los modos de funcionamiento distintos
del reciclado total al menos parte del refrigerante en con-
dición gaseosa pasa a través de la tubería inferior 16 que
lleva consigo todo el refrigerante en condición líquida.

El refrigerante es conducido a través de la tube-
15 ría inferior 16, una válvula unidireccional 17 y una tube-
ría 18 a un receptor 19. En el receptor 19, se acumula el
refrigerante líquido. El refrigerante líquido es hecho pa-
sar desde el receptor 19 a través de una tubería 20 a un -
sistema de tratamiento 22 en el que se necesita refrigera-
20 ción. El refrigerante gaseoso es hecho pasar desde el re-
ceptor 19 a través de una tubería 21 también al sistema de
tratamiento 22. Dichos refrigerantes líquido y gaseoso son
expandidos hasta una presión relativamente baja para pro--
porcionar refrigeración. El refrigerante gaseoso resultan-
25 te que está a una presión relativamente baja es hecho pa--
sar a través de una tubería 27 y una tubería 23 al lado de
baja presión del compresor 1, completando así el ciclo. --
Cuando resulta necesario el reciclado, el gas de reciclado
es retirado desde la parte superior del separador de gas/
30 líquido 15 y es hecho pasar a través de una tubería 24, --

1 una válvula de reciclado 25, una tubería 26 a la tubería -
23 y a través de la tubería 23 al lado de baja presión del
compresor 11. De este modo, la válvula de reciclado 25 con-
trola una corriente de gas enfriado exenta de líquido.

5 La ventaja particular de la disposición de reci-
clado descrita es que exactamente hasta el comienzo del re-
ciclado total no hay acumulación de líquido en el circuito
de reciclado. Si se mantiene el reciclado total, la conden-
sación parcial en el enfriador 13 puede continuar solamen-
te hasta que el gas que circula en el circuito 12, 13, 14,
10 15, 24, 25, 26, 23 se encuentra en su punto de rocío en la
tubería 14.

La disposición descrita tiene la ventaja de que
sólo está contenida una cantidad relativamente pequeña de
15 refrigerante gaseoso y líquido en los elementos 12, 13, --
14, 15, 16 y 24, lo que conduce a pérdidas sólo pequeñas --
de existencias de refrigerante cuando el circuito de reci-
clado se iguala al pararse el compresor. En otras palabras,
como las existencias totales de refrigerante contenidas --
20 aguas arriba de la válvula de retención 17 son mucho meno-
res que en los sistemas convencionales en los que no está
presente la disposición especial de dicho separador de --
gas/líquido 15, se reducen mucho las pérdidas de refrige--
rante en comparación con los citados sistemas convenciona-
25 les.

En la realización afín mostrada en la figura 2,
el refrigerante consiste básicamente en una sola sustancia,
por ejemplo, propano.

El refrigerante se suministra a través de una tu-
bería 47 al lado de baja presión del compresor 30. En el -
30

1 compresor 30, el refrigerante es comprimido hasta una presión relativamente alta. El refrigerante gaseoso abandona el lado de alta presión del compresor 30 y es hecho pasar a través de una tubería 31 a un enfriador 32. En el enfriador 32 el refrigerante es desrecalentado, posiblemente en parte condensado y hecho pasar a través de una tubería 33 a un separador de gas/líquido 34.

5 El refrigerante abandona el separador 34 a través de su tubería inferior 35. En todos los modos de funcionamiento distintos al reciclado total al menos parte del gas pasa a través de la tubería inferior 35 que lleva consigo todo el líquido. El refrigerante es hecho pasar entonces a través de una válvula unidireccional 36 y a través de una tubería 37 a un enfriador 38. En el enfriador 38 el refrigerante es sustancialmente condensado y hecho pasar a través de una tubería 39 a un receptor 40. El refrigerante líquido es hecho pasar desde el receptor 40 a través de la tubería 41 al sistema de tratamiento 42, en el que se necesita refrigeración. El refrigerante líquido es entonces expandido hasta una presión relativamente baja de modo que su evaporación proporciona la necesaria refrigeración. Desde el sistema de tratamiento 42, el refrigerante gaseoso que se encuentra a una presión relativamente baja es hecho pasar a través de las tuberías 43 y 47 al lado de baja presión del compresor 30, completando así el ciclo. Cuando es necesario el reciclado, el gas de reciclado es retirado desde la parte superior del separador de gas/líquido 34 y es hecho pasar a través de la tubería 44, la válvula de reciclado 45 y la tubería 46 a la tubería 47 y a través de la tubería 47 al lado de baja presión del compresor 30. De

1 este modo, la válvula de reciclado 45 controla una corriente de gas enfriado exenta de líquido.

5 En este caso, se impide un aumento del refrigerante líquido en el circuito de reciclado durante el reciclado total y su acumulación en el separador 34 por el hecho de que la presión en el enfriador 38 y en el receptor 40 disminuye cuando no hay carga en el enfriador 38. De ahí que, generalmente, si se recoge el condensado en el separador 34, se descargará a través de la válvula unidireccional 36 a causa de que la temperatura más alta en el sistema de flujo 32, 33, 34, 44 origina una presión de vapor más alta que la que puede existir en el sistema estático que comunica con el receptor 40.

15

REIVINDICACIONES

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20

1ª.- Un procedimiento de refrigeración perfeccionado, que comprende: a. suministrar un refrigerante a una presión relativamente baja al lado de baja presión de un compresor; b. en el compresor comprimir el refrigerante hasta una presión relativamente alta; c. hacer pasar el refrigerante desde el lado de alta presión del compresor a un enfriador y enfriar el refrigerante; d. hacer pasar el refrigerante desde el enfriador a un separador de gas/líquido; e. hacer pasar el refrigerante desde el separador de gas/líquido a través de una válvula unidireccional a un sistema de tratamiento en el que se necesita refrigeración;

30

1 f. en el sistema de tratamiento expandir el refrigerante
hasta una presión relativamente baja de modo que se propor-
ciona refrigeración; g. hacer volver al refrigerante gaseo-
so expandido al lado de baja presión del compresor; h. en
5 cuyo procedimiento, cuando es necesario el reciclado, el -
refrigerante gaseoso es hecho pasar desde el separador de
gas/líquido a través de una válvula de reciclado al lado -
de baja presión del compresor a fin de obtener un recicla-
do.

10 2ª.- El procedimiento según la reivindicación --
1ª, en el que el refrigerante es una mezcla de sustancias,
y que comprende: k. hacer pasar el refrigerante en forma -
de líquido y algo de vapor desde el separador de gas/líqui-
do a través de la válvula unidireccional a un receptor; l.
15 hacer pasar el refrigerante desde el receptor, respectiva-
mente, como una corriente de líquido y como una corriente
de gas al sistema de tratamiento, en el que se necesita re-
frigeración; m. en el sistema de tratamiento expandir el -
refrigerante obtenido desde la corriente líquida y desde -
20 la corriente gaseosa hasta una presión relativamente baja
de modo que se proporciona refrigeración; n. hacer pasar -
el refrigerante gaseoso expandido al lado de baja presión
del compresor, completando así el ciclo.

25 3ª.- El procedimiento según la reivindicación --
1ª, en el que el refrigerante es en esencia una sustancia
única, y que comprende: p. hacer pasar el refrigerante des-
de la válvula unidireccional a un condensador; q. enfriar
el refrigerante en el condensador hasta un grado tal que -
el refrigerante se condensa sustancialmente; r. hacer pa--
30 sar el refrigerante desde el condensador al sistema de tra-

1

tamiento, en el que se necesita refrigeración; s. en el sistema de tratamiento expandir el refrigerante - hasta una presión relativamente baja de modo que se proporciona refrigeración; t. hacer pasar el refrigerante gaseoso expandido al lado de baja presión del compresor.

5

4ª.- El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª-2ª, en el que el refrigerante utilizado es una mezcla de al menos metano y etano.

10

5ª.- El procedimiento según la reivindicación 1ª ó 3ª, en el que el refrigerante utilizado es propano.

15

6ª.- El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª-5ª, aplicado a un procedimiento para el enfriamiento y licuefacción de gas natural o metano.

20

7ª.- Un procedimiento de refrigeración perfeccionado.

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 once hojas escritas a máquina por una sola cara.

25

Madrid, 31.12.1977

P.A.

Fernando de Vizcarra

Por Poder.

F C M

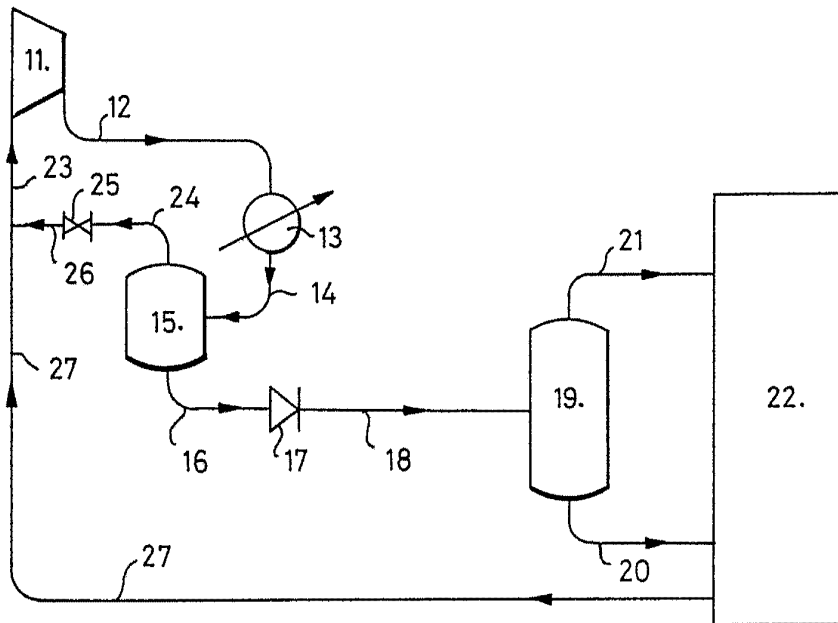


FIG. 1

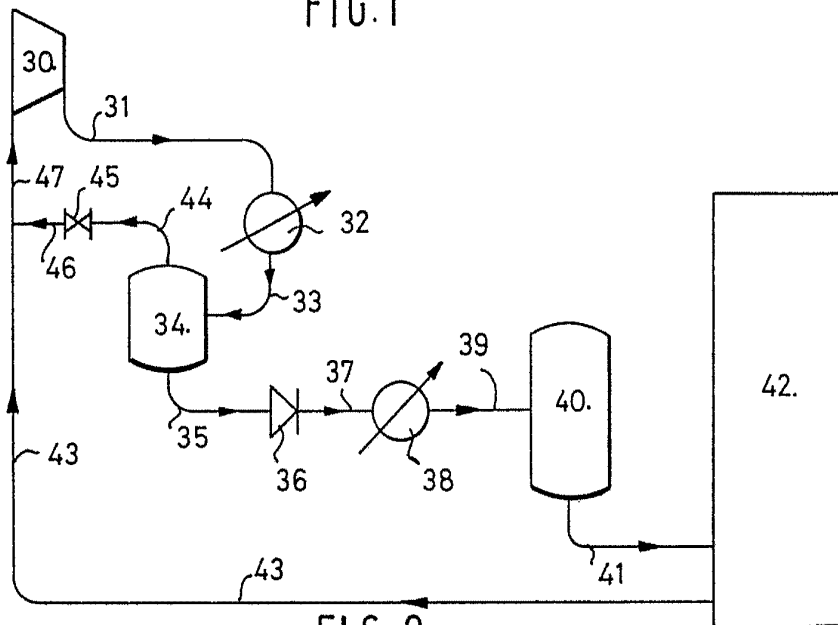


FIG. 2

Fernando de ...
Por ...