



P - 30.986

P. 5966 Sp.

26 ENE 1966

322255

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en

E S P A Ñ A

por VEINTÉ años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ
N.V. entidad holandesa, establecida en 30 Carel van By
landtlaan, La Haya, Holanda, por:

"UN METODO DE CARGA Y/O DESCARGA DE HIDRATOS DE
GAS EN O DE UN DEPOSITO"

La presente invención se refiere a un método
y aparato para la carga y/o descarga de hidratos de gas
en o de un depósito.

5 Sabido es que gran número de gases y líquidos
volátiles puede formar con agua unos productos sólidos
cristalizados que pertenecen al grupo de los clatratos
o compuestos reticulares y se denominan hidratos gaseo-
sos. Los hidratos de este tipo constan de retículas
cristalinas de variantes o modificaciones de hielo es-
10 peciales, en las cuales los átomos y/o moléculas de las



322255

sustancias formantes de hidratos quedan atrapados en unas cavidades limitadas por moléculas de agua. Los hidratos de gas pueden prepararse poniendo en contacto un gas, en condiciones adecuadas de presión y temperatura, con agua o con un sistema heterogéneo que conste de hielo y de una fase líquida que contenga agua. Los hidratos de gases son estables en las condiciones de temperatura y presión apropiadas. Son ejemplos de gases y líquidos formantes de hidratos los siguientes:

5 los gases inertes, el metano, etano, propano, los butanos, el eteno, propeno, acetileno, cloro, sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre, dióxido de carbono, bromo tetracloruro de carbono, cloroformo y cloruro de etilo.

10 Un hidrato gaseoso de gas natural, a 0°C y 25 atmósferas, es capaz de contener 10% en peso de gas natural.

15 La descomposición de los hidratos gaseosos puede tener lugar por medio de reducción de presión y/o suministro de calor. La descomposición puede tener lugar de manera tal que el calor necesario para la deshidratación se saque del sistema mediante la transición del agua al hielo, de modo que se regenera el hielo.

20 Se conocen ya algunos procedimientos para la preparación y descomposición de hidratos de gas.

25 Para transportar los gases se ha propuesto ya el recurso de convertir los gases en hidratos de gas, introducir los hidratos de gas en un depósito, desplazar o trasladar el depósito a otro lugar, descargar los hidratos de gas del depósito y liberar el gas de nuevo. En comparación con otros métodos ya conocidos para el

30 transporte de gas natural o de metano, tales como el trans



322255

5 porte del gas comprimido o el transporte del gas condensado o licuado, el transporte en forma de hidrato tiene la ventaja de evitarse las elevadísimas presiones y reducidísimas temperaturas, lo que tra consigo notables economías en gastos de inversión y entretenimiento.

En el transporte de un gas en forma de hidrato en un depósito han de tomarse precauciones especiales en relación con la carga y/o descarga de los hidratos de gas en o de los depósitos.

10 Es objeto de esta invención un método y aparato que facilita la carga y/o descarga de los hidratos de gas en o de un depósito.

15 El método de la invención comprende el recurso de convertir los hidratos de gas, antes de la carga o descarga, en una suspensión trasegable por bombeo, mediante la adición de un líquido que tenga una temperatura de a lo sumo alrededor de 0°C, y cargar o descargar la suspensión en o del depósito.

20 La carga o descarga de los hidratos de gas en forma de suspensión tiene grandes ventajas sobre la manipulación de los hidratos de gas en seco, ya que puede evitarse el uso de ciertos medios mecánicos de transporte, tales como los transportadores de cinta o de cangilones, y la suspensión puede trasegarse simplemente mediante bombas, a o del depósito.

25 Con arreglo a una forma adecuada de realización del presente invento, el líquido se vuelve a separar de los hidratos de gas, una vez cargado el depósito de suspensión. Esta separación del líquido respecto de los hidratos de gas puede efectuarse con ventaja



322255

en el mismo depósito.

Una de las ventajas de separar el líquido después de introducida la suspensión en el depósito es la de que el espacio disponible en el depósito se utiliza tan sólo para guardar y/o transportar hidratos de gas prácticamente secos. En otros términos, se hace el uso más económico del espacio de almacenamiento presente en el depósito.

Un aparato para poner en práctica el método de esta invención comprende: por lo menos un elemento de filtro dispuesto en el depósito en el cual han de introducirse los hidratos de gas; por lo menos un dispositivo para la descarga y/o el suministro de líquido y que desemboca en el elemento de filtro; y un dispositivo para introducir o sacar la suspensión en o del depósito.

La invención se explicará más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 representa una forma de realización de un aparato para poner en práctica el método de la invención; y

- la figura 2 representa una forma de ejecución modificada de un aparato para llevar a la práctica el procedimiento de la invención.

En la fig. 1, el número 1 designa un depósito para guardar los hidratos de gas. El depósito 1 está provisto de un elemento tubular de filtro 4 verticalmente dispuesto, que se extiende en toda la altura del depósito 1. Las paredes 6 del elemento de filtro 4 están hechas de un material de filtro adecuado (por ejemplo,



322255

de tela metálica) que deje paso al líquido pero impida que pasen los hidratos de gas. El extremo inferior del elemento de filtro 4 está conectado a un dispositivo 5 para la descarga y/o el suministro de líquido. El dispositivo 5 es normalmente una tubería provista de una válvula adecuada 7. Los dispositivos 2 y 3 de carga y descarga de la suspensión, en forma de tuberías provistas de válvulas 8 y 9, respectivamente, están dispuestos en la parte alta del depósito 1.

En la fig. 2, el número 10 designa un depósito para almacenar los hidratos de gas. El depósito 10 está provisto de dos elementos de filtro tubulares 11 y 12 verticalmente dispuestos, cuyas paredes respectivas 13 y 14 están hechas de un material de filtro adecuado tal como, por ejemplo, tela metálica, que debe pasar el líquido pero impida el paso de los hidratos de gas. El extremo inferior del elemento de filtro 11 está conectado a un dispositivo 15 para la descarga y/o el suministro de líquido, en tanto que el extremo inferior del elemento de filtro 12 está conectado a un dispositivo 16 para la descarga y/o el suministro de líquido. Los dispositivos 15 y 16 son normalmente unas tuberías provistas de válvulas adecuadas 17 y 18, respectivamente. En la parte alta del depósito 10 hay colocado un dispositivo 19 de carga y descarga de suspensión, en forma de tubería provista de una válvula 20. En la parte inferior de la pared lateral del depósito 10 hay presente un dispositivo adicional 22 para el suministro de líquido. El dispositivo 22 es normalmente una tubería de una válvula apropiada 21.



322255

La carga o introducción de los hidratos de gas en el depósito se efectúa del siguiente modo:

Los hidratos de gas se convierten en suspensión trasegable con bombas mediante la adición de un líquido. La cantidad de líquido a añadir, basada en el hidrato de gas seco, puede estar, por ejemplo, en la relación de 1:1. El líquido puede ser agua, por ejemplo, dulce o salada. En lugar de ésta puede usarse agua mezclada con un agente rebajador del punto de congelación (por ejemplo, agua mezclada con metanol o con glicol). La temperatura del líquido a añadir ha de ser, a lo sumo, de unos 0°C. En la mayoría de los casos, la temperatura del líquido a añadir se elegirá de modo que sea aproximadamente igual a la de equilibrio de los hidratos de gas.

Los hidratos de gas, después de convertidos en suspensión trasegable con bombas, como antes se ha dicho, son transportados por bombeo al depósito 1 (fig. 1), a través de los dispositivos de carga de suspensión 2 y/o 3. La suspensión descenderá inmediatamente a los puntos más bajos del depósito 1, y el líquido saldrá fluyendo a través de la pared 6 del elemento tubular de filtro 4, atravesando este último y la tubería de descarga 5 del líquido. Como consecuencia, en el depósito 1 quedan hidratos de gas prácticamente secos, que son muy estables, y se van acumulando a partir del fondo del depósito 1 hacia arriba. De esta manera se obtiene una gran densidad de empaquetado o relleno de los hidratos de gas en el depósito 1. Después de relleno el depósito 1 con los hidratos de gas, se cierran las



322255

válvulas 7, 8 y 9. Los hidratos de gas pueden entonces quedar almacenados en el depósito 1 por un intervalo de tiempo o un período conveniente durante el cual el depósito puede, si así se desea, ser transportado a otro lugar, donde se puede descargar el depósito. La operación de descarga se describirá más adelante.

En la forma de realización de la fig. 2, la carga del depósito 10 se efectúa introduciendo la suspensión mediante bombas en el depósito 10, a través del dispositivo 19 de carga de suspensión. La suspensión descenderá de inmediato a los puntos más bajos del depósito 10, y el líquido saldrá fluyendo a través de las paredes 13 y 14 de los respectivos elementos tubulares de filtro 11 y 12, recorriendo los elementos de filtro 11 y 12 y las tuberías de descarga de líquido 15 y 16. Por consiguiente, en el depósito 10 quedan los hidratos de gas secos, que son muy estables, y se van acumulando desde el fondo del depósito 10 hacia arriba. De esta manera se obtiene una gran densidad de empaquetado de los hidratos de gas en el depósito 10. Una vez lleno el depósito 10 de hidratos de gas, se cierran las válvulas 17, 18 y 20. En relación con esto, es de notar que la válvula 21 del dispositivo 22 de suministro de líquido adicional está cerrada durante toda la operación de carga. Los hidratos de gas, pues, pueden entonces quedar almacenados en el depósito 10 durante el tiempo que convenga, durante el cual el depósito, si así se desea, puede ser transportado a otro lugar para su descarga.

La descarga de los hidratos de gas se efectúa del siguiente modo:



322255

Los hidratos de gas presentes en el depósito I se convierten en suspensión trasegable con bombas, mediante la adición de un líquido de las mismas propiedades que el líquido arriba mencionado. Este líquido es
5 introducido a través del dispositivo 5 de suministro de líquido, a través del elemento tubular de filtro 4 y de la pared 6 de éste, hasta el depósito 1. Así, en el depósito 1 se forma una suspensión que es descargada o sacada por medio de los dispositivos 2 y/o 3 de descarga de suspensión, para lo cual se utilizan los medios
10 de bomba adecuados. Para impedir que en el depósito 1 quede algo de los hidratos de gas, en particular de los hidratos de gas presentes en la parte más baja del depósito 1, es posible si así conviene, dotar al depósito
15 1 de uno o más dispositivos de suministro de líquido adicionales, en el fondo del depósito 1 o en las paredes laterales de éste, cerca del fondo. El líquido a suministrar puede entonces distribuirse por uno o más de los dispositivos adicionales de suministro de líquido
20 que acaban de citarse y, si así conviene, también por el elemento de filtro 4.

En la forma de realización conforme a la fig. 2, la descarga del depósito 10 se efectúa del siguiente modo:

25 Los hidratos de gas presentes en el depósito 10 se convierten en suspensión trasegable con bombas, mediante la adición de un líquido de las mismas propiedades que el arriba citado. Este líquido es introducido a través de los dispositivos 15 y/o 16 para el suministro de líquido, a través de los elementos tubulares
30

322255



dratos de gas en un depósito. Este transporte puede realizarse colocando el depósito en unos medios de transporte adecuados, tales como, por ejemplo, un barco.

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda el 28 de Enero de 1.965, bajo el núm. 6501043, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

10 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:

15 1.- Un método de carga y/o descarga de hidratos de gas en o de un depósito, método que comprende las operaciones de convertir los hidratos de gas, antes de la carga o descarga, en una suspensión trasegable por bombeo, mediante la adición de un líquido que tenga una temperatura de a lo sumo alrededor de 0°C, y cargar o descargar la suspensión en o del depósito.

20 2.- El método del punto 1, en el cual después de cargar la suspensión en el depósito, se vuelve a separar el líquido de los hidratos de gas.

25 3.- El método del punto 2, en el cual la conversión de los hidratos de gas en una suspensión trasegable por bombeo se efectúa en un proceso continuo de



322255

tratamiento, y el líquido separado se añade inmediatamente a nuevos hidratos de gas a cargar, a fin de convertirlos en suspensión trasegable por bombeo.

5 4.- El método del punto 2 o 3, en el cual la separación del líquido respecto de los hidratos de gas se efectúa en el depósito.

10 5.- El método de cualquiera de los puntos precedentes, en el cual la conversión de los hidratos de gas en suspensión trasegable por bombeo, antes de la descarga, se efectúa en el mismo depósito en que están presentes los hidratos de gas.

15 6.- El método de cualquiera de los puntos precedentes, en el cual, después de descargada la suspensión del depósito, el líquido se vuelve a separar de los hidratos de gas.

7.- El método de cualquiera de los puntos precedentes, en el cual el depósito después de cargado en un determinado lugar, es trasladado o desplazado a otro lugar, en el cual se descarga el depósito.

20 8.- El método del punto 7, en el cual el depósito está dispuesto en o forma parte de un medio de transporte.

9.- El método del punto 8, en el cual el depósito está dispuesto en o forma parte de un barco.

25 10.- El método de cualquiera de los puntos 6 a 9, en el cual, después de la descarga, se libera el gas de los hidratos de gas; y en el cual el hielo que queda es devuelto al lugar donde se cargó el depósito, lugar en el cual este hielo es utilizado en la formación de nuevos hidratos de gas.

30

322255



11.- El método de cualquiera de los puntos precedentes, en el cual el gas es gas natural o metano.

12.- Un método de carga y/o descarga de hidratos de gas en o de un depósito.

5

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

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

Madrid.
P.A.

6 DIC. 1966

Alberto de Ezaburu
por sí mes

HED/.

322255

26 E



322255

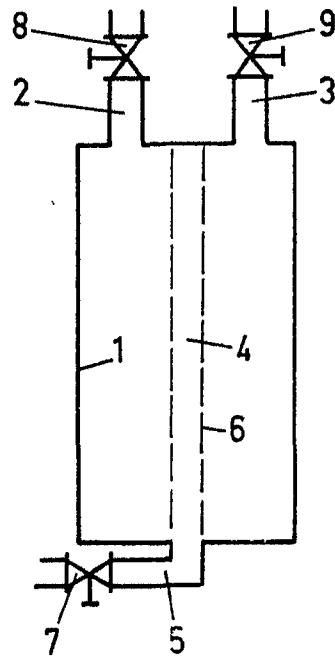


FIG.1

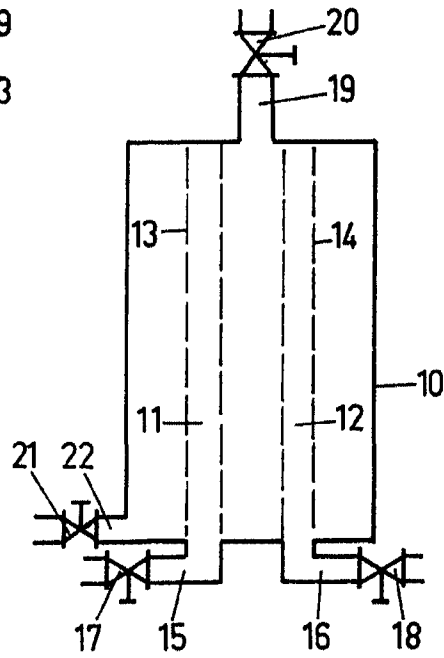


FIG.2

Alberto de Elizaburu
Por Poder