



P - 31.349

P 6032 Sp

323934

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

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

"UN METODO DE GUARDAR UN FLUIDO EN UN DEPOSITO SUBTERRANEO
DE ALMACENAJE".

=====

La presente invención se refiere a un método y una
instalación para el almacenaje subterráneo de un fluido, es-
pecialmente de un hidrocarburo fluido tal como, por ejemplo,
petróleo crudo.

5 En la producción del petróleo es muchas veces ne-
cesario guardar temporalmente el petróleo producido, en las
proximidades de los pozos de producción. Este almacenaje del
petróleo producido plantea un problema especialmente difícil
cuando los pozos petrolíferos están situados mar adentro.

10 Es objeto de esta invención resolver este problema

323934

8 MA



de manera sencilla y relativamente poco costosa.

A este fin, conforme al presente invento, el fluido a almacenar es forzado a entrar en un depósito subterráneo de almacenaje, en el cual hay presente un líquido de desplazamiento, más pesado que el fluido a guardar e inmiscible con éste, de modo que el fluido de desplazamiento es al menos parcialmente desplazado del depósito de almacenaje y trasladado por medio de una conexión a un segundo depósito subterráneo en el cual hay presente un gas a presión.

5
10 Es adecuado como líquido de desplazamiento, por ejemplo, una solución salina. El fluido a guardar es, por ejemplo, petróleo bruto; pero claro está que es posible almacenar otros fluidos (por ejemplo, gases) por el método propuesto.

15 La instalación de almacenaje para uso con el método propuesto comprende, conforme a la invención; un depósito subterráneo de almacenaje que tiene una alimentación y una salida; un segundo depósito subterráneo que tiene una alimentación y una salida, así como una tubería para el suministro de gas a presión; una conexión entre la parte inferior del depósito subterráneo de almacenaje y la parte inferior del segundo depósito subterráneo; y un líquido de desplazamiento en el depósito subterráneo de almacenaje.

20
25 Los depósitos subterráneos pueden disponerse con ventaja en un lecho de sal subterráneo. Cuando la invención se utiliza en la producción del petróleo desde pozos situados mar adentro, los depósitos subterráneos pueden estar situados bajo el fondo del mar, (por ejemplo, en un lecho salino situado bajo el fondo del mar).

30 La invención se aclarará en lo que sigue con refe-



rencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 ilustra una primera forma de realización de la instalación de almacenaje propuesta;

5 - la figura 2 representa una segunda forma de realización de la instalación de almacenaje propuesta;

- la figura 3 muestra una tercera forma de realización de la instalación de almacenaje propuesta; y

10 - la figura 4 es una representación gráfica de una cuarta forma de realización de la instalación de almacenaje propuesta.

En los dibujos, se designa con el número 1 la superficie del mar o del agua, y con el 2 el fondo del mar o del agua. Bajo las formaciones del terreno 3 situadas bajo el fondo del mar 2 hay presente un lecho de sal 4. Bajo el
15 lecho de sal 4 hay otras capas 5 de un material diferente (rocas, por ejemplo). En el lecho de sal 4 hay dispuesto un depósito subterráneo de almacenaje 6, cuya parte inferior está conectada a la parte inferior de un segundo depósito subterráneo 7 por medio de una conexión 20 que está realizado en
20 forma de tubería de conexión 20. El depósito subterráneo de almacenaje 6, como se indica en las figs. 1 y 2, está provisto de una alimentación 10 y una salida o descarga 11. En lugar de ello, como se ilustra en las figs. 3 y 4, puede utilizarse una sola tubería 25 que sirve tanto para la alimentación o entrada como para la descarga o salida del fluido a
25 almacenar. En la alimentación 10 y en la salida 11 hay respectivamente dispuestas unas válvulas 15 y 14, en tanto que la tubería 25 está provista de una válvula 26. El segundo depósito subterráneo 7, que está también situado en el lecho de
30 sal 4, está provisto de una tubería de alimentación y salida

323934



12 para el líquido de desplazamiento, tubería 12 que está provista de una válvula 16. Además hay una tubería 13, con una válvula 17, conectada al segundo depósito subterráneo 7. La tubería 13 sirve para suministrar gas a presión al segundo depósito subterráneo 7. La diferencia fundamental que existe entre la instalación de almacenaje de la fig. 2 y las instalaciones de las figs. 1, 3 y 4 está en que en la instalación de la fig. 2 el depósito subterráneo 7 está situado al mismo nivel que el depósito subterráneo de almacenaje 6, mientras que en las instalaciones conforme a las figs. 1, 3 y 4 los depósitos subterráneos 7 se hallan situados a un nivel más alto que los depósitos subterráneos de almacenaje 6. Las formas de realización de las figs. 3 y 4 difieren básicamente de las ejecutadas conforme a la fig. 1 en que en las primeras el depósito 7 está situado esencialmente encima del depósito de almacenaje 6, en tanto que en la última no es así. En las formas de realización de las figs. 3 y 4, la tubería 12 y la conexión 20 están formadas por un solo tubo, provisto de unas aberturas 27 que están situadas junto al fondo del depósito 7.

La instalación de almacenaje conforme a esta invención se utiliza del modo siguiente:

Supónganse que la instalación está completamente llena de un líquido de desplazamiento 9 (por ejemplo, una solución de sal).

En las formas de realización conforme a las figs. 1 y 2, las válvulas 14 y 17 están cerradas, y las válvulas 15 y 16 están abiertas. Entonces se hace pasar un fluido 8 a guardar o almacenar (por ejemplo, petróleo crudo), mediante una bomba y a través de la tubería 10, hasta el depósito sub-



terráneo 6 de almacenaje. El flúido 8 a guardar desplaza al líquido 9 de desplazamiento, el cual sale por la tubería 12. El suministro del flúido a guardar se prolonga hasta llenar de flúido 8 el depósito subterráneo de almacenaje 6.

5 Entonces se cierra la válvula 15 y se abre la válvula 17. Así, las válvulas 14 y 15 están ahora cerradas, y las válvulas 16 y 17 están abiertas. A continuación se introduce en el segundo depósito subterráneo 7 y por la tubería 13 un gas a la presión, por ejemplo, de 20 atmósferas. Este suministro

10 de gas a presión producirá cierto desplazamiento del líquido 8, que fluye saliendo por la tubería 12. El suministro de gas a presión por la tubería 13 se prolonga hasta que por la tubería 12 haya salido suficiente líquido 9 de desplazamiento, y hasta formar un amortiguador o "almohadilla" de gas bastante grande encima del líquido de desplazamiento 9

15 contenido en el depósito subterráneo 7. A continuación se cierran las válvulas 16 y 17. La situación es entonces la indicada en las figs. 1 y 2.

En las formas de realización conforme a las figs. 3 y 4, se abren las válvulas 16 y 26, y se cierra la válvula

20 17. A continuación, el flúido 8 a almacenar (por ejemplo, petróleo crudo) se introduce mediante bombas y a través de la tubería 25 en el depósito subterráneo de almacenaje 6. El flúido 8 a guardar desplaza el líquido de desplazamiento

25 9, y este último sale por la tubería 12. El suministro del flúido 8 a guardar o almacenar se prolonga hasta llenar de flúido 8 el depósito subterráneo de almacenaje 6. A continuación se cierra la válvula 26 y se abre la válvula 17. Así, sólo las válvulas 17 y 16 quedan abiertas. Entonces se

30 suministra al depósito 7, por la tubería 13, un gas a presión



323934

(por ejemplo, a una presión de 20 atmósferas). Este suministro de gas a presión dará origen al desplazamiento de algo de líquido 8, que saldrá por la tubería 12. El suministro de gas a presión por la tubería 13 se prolonga hasta que por la tubería 12 se haya hecho salir suficiente líquido 9 de desplazamiento, y hasta que encima del líquido de desplazamiento 9 que hay en el depósito subterráneo 7 se haya formado una "almohadilla" de gas suficientemente grande. Entonces se cierran las válvulas 16 y 17, y la situación queda como se indica en las figs. 3 y 4.

La superficie de separación entre el líquido de desplazamiento 9 y el fluido a guardar ha alcanzado entonces el nivel señalado con el número 21; y la superficie del líquido de desplazamiento 9 en el depósito 7 ha llegado entonces al nivel designado con el número 22.

Si se quiere retirar fluido 8 de la instalación de almacenaje, se abre la válvula 14 en las formas de realización de las figs. 1 y 2, y la válvula 26 en las realizadas conforme a las figs. 3 y 4. Debido a la presión estática y a la presión del gas (figs. 1, 3 y 4), o debido a la sola presión del gas (fig. 2), el líquido de desplazamiento 9 se ve obligado a salir del depósito 7, a través de la conexión 20, y pasar al depósito de almacenaje 6. Como consecuencia de ello, el fluido 8 sale del depósito 6 por la tubería 11 y la válvula 14, en las formas de realización de las figs. 1 y 2, y por la tubería 25 y la válvula 26 en las ejecutadas conforme a las figs. 3 y 4. Una vez retirada la cantidad suficiente de fluido 8, se vuelve a cerrar la válvula 14 (figs. 1 y 2) o la válvula 26 (figs. 3 y 4).

Siempre que se vaya a almacenar otra vez una canti-



dad del flúido 8, se hace pasar el flúido 8 por medio de una bomba y a través de la tubería 10 (figs. 1 y 2) o de la tubería 25 (figs. 3 y 4) al depósito 6, con lo cual en las formas de realización conforme a las figs. 1 y 2 la válvula 14 está cerrada. Como consecuencia de ello se produce el desplazamiento de una cantidad del líquido de desplazamiento 9 al interior del depósito 7, desde el depósito 6 y a través de la conexión 20. Por consiguiente, la presión del gas sobre el nivel 22 del depósito 7 va aumentando gradualmente. Esta presión acumulada puede utilizarse más tarde para retirar de la instalación de almacenaje una cantidad de flúido 8.

En la forma de ejecución ilustrada en la fig. 4, la tubería de gas 13 es concéntrica con la tubería 12. Naturalmente, también es posible disponer concéntricamente las tuberías 10 y 11, si así conviene.

Además, se hace notar que normalmente se prefieren las dos tuberías 12 y 13, pero es posible, cuando la instalación está en uso, retirar una de las tuberías 12 ó 13 y utilizar la restante para mantener al valor deseado la presión de gas en el depósito 7.

El flúido a guardar puede ser, por ejemplo, un hidrocarburo líquido tal como petróleo crudo, "gas oil", butano o propano licuados, o incluso un gas tal como el gas natural.

El gas a presión empleado en el depósito 7 puede ser, por ejemplo, metano, gas natural, propano, butano o sus mezclas, o cualquier otro gas adecuado.

El líquido de desplazamiento es de preferencia una solución adecuada de sal en agua; pueden, no obstante, utilizarse otros líquidos para el desplazamiento; lo esencial es

323934



que el líquido de desplazamiento sea, respecto al fluido a almacenar, inerte, más pesado y esencialmente inmisible con dicho fluido.

5 Los depósitos 6 y 7 pueden formarse en un lecho de sal mediante disolución local de la sal en agua (lixiviación), por ejemplo, con agua del mar, y retirando la sal en el estado de disuelta.

10 Es de notar que el método e instalación de almacenaje pueden utilizarse también en tierra, si así conviene. Además, el depósito subterráneo puede hacerse también en capas que no sean de sal (por ejemplo, en roca, en capas pétreas o en capas de tierra adecuadas. Los depósitos pueden hacerse por métodos normales de minería, si es necesario, en lugar de por lixiviación, que es el método más adecuado para las capas salinas.

15 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 10 de Marzo de 1965, con el nº 65-03027, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

- N O T A -

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:

25 1.- Un método de guardar un fluido en un depósito subterráneo de almacenaje, forzando el fluido que se va a al-

323934

5 AS



macenar a entrar en un depósito subterráneo de almacenaje, en el cual hay presente un líquido de desplazamiento que es más pesado que el fluido a guardar e inmiscible con éste, de modo que el fluido de desplazamiento sea al menos parcialmente desplazado del depósito de almacenaje y trasladado por medio de una conexión a un segundo depósito subterráneo en el cual hay presente un gas a presión.

2.- El método del punto 1, en el cual el líquido de desplazamiento es una solución salina.

3.- El método del punto 1 ó 2, en el cual el fluido a guardar o almacenar es petróleo crudo.

4.- Un método de guardar un fluido en un depósito subterráneo de almacenaje.

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

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

Madrid,

5 AGO 1906

P.A.

Alberto de Ezabara
Por Poder

ESCALA VARIABLE



