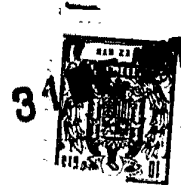


336305

PATENTE DE INVENCION

Ref. PA 288 Sp.



*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE DEPOSITOS  
ENTERRADOS".

*Solicitante:* CONCH INTERNATIONAL METHANE LIMITED, entidad de las  
Islas Bahamas, residente en Sandringham House, Shirley  
Street, Nassau, The Bahamas.

Este invento se refiere a la construcción  
de medios para almacenar gases licuados, especialmen-  
te para gas natural licuado, que contenga una elevada  
proporción de metano, y gases de petroleos licuados  
tales como propano o butano licuados. En esta Memoria

5.



y las reivindicaciones, la expresión "gas licuado" significa un líquido que hierve a la presión atmosférica y a una temperatura inferior al punto de congelación del agua.

5. En la Memoria y las reivindicaciones, la expresión "Una cavidad en la superficie del suelo", significa un hueco en la superficie del terreno de una extensión apreciable en el plano de la superficie, en relación con su capacidad, y no se trata de incluir los pozos o excavaciones estrechas.

10. Entre las propuestas anteriores para el almacenamiento de gas licuado, un sistema prometedor, conveniente, incluye una cavidad en la superficie del terreno, con el suelo que rodea los costados de aquella conteniendo agua, susceptible de congelarse por la circulación de un

15. líquido frío en tubos, antes de cavar la cavidad, manteniéndose el agua congelada después de terminar dicha cavidad, por la retirada de calor del agua por el gas licuado que se almacena; un tejado térmicamente aislado, cubre por completo la cavidad; una salida para el gas; y medios de

20. conducción y bombeo para llenar y descargas líquido del depósito. La Patente Española nº 264.963, se refiere a un depósito de esta naturaleza y describe medios por los cuales puede construirse un depósito de esta naturaleza.

25. Cuando a un nivel adecuado existe un estrato de espesor adecuado de suelo impermeable, tal como arcilla compacta, las paredes pre-congeladas de la cavidad de que se trate, pueden prolongarse al interior de dicho estrato o capa y formar un cuerpo continuo impermeable y resistente susceptible de escavarse y deshidratarse con

30. éxito. Sin embargo, las condiciones geológicas pueden ser



- tales que no exista, al nivel requerido, extrato impermeable de espesor y resistencia suficiente. Si las paredes del depósito a construir han de tener sus extremos inferiores en estratos permeables y que contengan agua,
5. tales como gravilla, arena o tarquin, o una mezcla de los mismos, no se obtendrá cierre inferior natural para la cavidad. La deshidratación durante la excavación en las condiciones descritas, daría origen a la entrada de terreno y agua en la excavación, y esto podría impedir su terminación.
- 10.

- El dispositivo para mantener el nivel del agua en la cavidad a fin de equilibrar la presión externa del agua, impidiendo así la entrada, daría por resultado que toda o gran parte de la masa de agua de la cavidad se congelará por la circulación fría de los tubos instalados al exterior de las paredes periféricas de la cavidad. El hielo interno obstruiría la ulterior excavación del suelo que se congelaría también, y, por tanto, se endurecería. Finalmente, el hielo habría que excavarse también.
- 15.
- 20.

- Este invento se refiere a la provisión de un fondo de terreno congelado, de un espesor predeterminado, para una cavidad a construir, antes de su completa excavación, a fin de reducir al mínimo el influjo del terreno y del agua durante la excavación.
- 25.

- Este invento se describe a continuación en relación con una cavidad preparada entre paredes de suelo previamente congeladas, pero puede aplicarse también a una cavidad abierta entre paredes sostenidas de otros modos. Como ejemplos, pueden citarse paredes introduci-
- 30.

5. das en el interior del terreno en forma de cajones de cualquier material, paredes obtenidas vertiendo hormigon en trincheras escavadas con ayuda de soportes internos, paredes fabricadas con la ayuda de bentonita o arcilla-tarquín, paredes fabricadas inyectando cemento u otros productos en el suelo, paredes obtenidas con pilotes de metal, hormigón o madera.

10. Este invento proporciona un método para construir un depósito en el suelo, para el almacenamiento de gas licuado, que comprende una cavidad en la superficie del terreno, como antes se definió, y con la cavidad prolongada hacia abajo en el terreno portador de agua, y que se caracteriza porque el agua del terreno por debajo de la cavidad se congela antes de terminar esta, insertando tubos en el terreno y haciendo circular fluido frio a traves de dichos tubos.

15. Convenientemente, se abre un pozo en el terreno y los tubos se insertan en el suelo desde el pozo. Se obtienen buenos resultados si los tubos son horizontales o están inclinados un pequeño ángulo con respecto a la horizontal, por ejemplo unos 30°. El pozo puede abrirse cerca del centro de la cavidad, y los tubos insertarse en el terreno en forma radiada, por debajo de la cavidad. Como variante, el pozo puede abrirse en un lado de la cavidad e insertarse los tubos por debajo de esta, desde un lado.
20. Esta disposición es especialmente conveniente cuando se construyen dos o más cavidades próximas, y puede usarse un pozo único dispuesto centralmente con respecto a las cavidades, e insertarse los tubos en el terreno desde un pozo para prolongarse por debajo de mas de una cavidad.
- 25.
- 30.

336305



El agua del suelo adyacente a la cavidad y al exterior de las paredes, puede congelarse también y obtener de este modo, una envoltura continua de suelo congelado.

- En un modo para aplicar este invento, se abre
5. primero un pozo o cajón en el suelo, utilizando técnicas convencionales. Cuando el cajón o pozo ha alcanzado la profundidad deseada, que es un poco por debajo del nivel del fondo de la cavidad de que se trate en el terreno, se forma un taco de hormigon debajo del agua en la parte inferior
  10. del cajón o pozo, con objeto de impedir, cualquier acceso apreciable de agua, etc. El pozo o cajón se deshidrata a continuación. Luego se insertan una serie de tubos radiales mediante perforación o taladro de empuje, desde la base del pozo; por lo menos algunos de los tubos con preferencia, tienen una inclinación hacia arriba y están dispuestos en varias filas barriendo la superficie del agua por debajo del fondo de la cavidad. Los tubos radiales, preferentemente, se hallan escalonados cuando se observan desde la parte superior.
  15. Como variante, si la profundidad no es excesiva, puede utilizarse aire comprimido para retirar el agua del cajón o del pozo, y el taco construirse en la parte desecada. Como otra variante, uno de los métodos conocidos de "Descenso de tierra-agua" puede utilizarse para retirarse
  20. el agua y permitir que la base se construya en la parte desecada. La disposición de varias filas de tubos inclinados hacia arriba y divergentes en la dirección exterior proporciona las ventajas de permitir la formación de una base sólida congelada, apreciable, de suelo por debajo del fondo
  25. previsto para la cavidad, y permite también que el fondo de
  - 30.

33630531



esta reciba forma de cúpula invertida que se adapta mejor a la contención del empuje hacia arriba y a la distribución de la carga sobre las paredes de la cavidad. Las condiciones de congelación se mantienen en el terreno por debajo del fondo de la cavidad y en el sue-

5.

lo que rodea la periferia de la misma, durante todos los trabajos de excavación, empleando un fluido frío para los distintos tubos y, deseablemente, estos son tubos dobles para proporcionar una corriente de fluido

10.

hacia el exterior por un tubo interno con retorno por el tubo externo.

Las tuberías de suministro y retirada para los tubos inferiores, pueden desviarse para ascender cerca de las paredes de la cavidad, y el cajón o pozo demolerse inmediatamente antes de la introducción de los gases licuados que hayan de almacenarse.

15.

Se comprenderá desde luego que la terminación del depósito requiere la provisión de untejado térmicamente aislado, que puede también dotarse de una salida para el gas, por medio de la cual los gases que se produzcan en el depósito pueden llevarse a puntos de utilización o a instalaciones de recuperación. Con preferencia, esta salida está provista de un dispositivo de control de presión que regula la del gas contenido en el depósito.

20.

Han de instalarse también conductos o medios de bombeo para llenar y descargar el depósito, que pueden ser de cualquier tipo adecuado. Normalmente, la salida del gas y los conductos para llenados y descarga del depósito, atravesarán el tejado y, con preferencia,

25.

30.



a través de una empaquetadura en el mismo. Todas estas disposiciones se han descrito ya detalladamente, por ejemplo, en la Patente Española nº 264.963 y en otros documentos, y dado que este invento no se refiere a ninguna modificación especial de estas disposiciones, no precisa nueva explicación detallada de las mismas.

5. A continuación va a describirse un ejemplo de este invento haciendo referencia al dibujo adjunto que representa un corte vertical a través de un depósito enterrado, en el que figuran tubos insertados en el terreno por debajo del fondo de la cavidad, y también al exterior de la periferia de la misma.

10. Con referencia al dibujo, con objeto de proporcionar un depósito enterrado debajo de la superficie 1 del terreno, se abre primero un pozo indicado en 2, en líneas de trazos, por técnicas convencionales; el pozo (o chimenea) citado, tiene un revestimiento metálico o de hormigón. Cuando el pozo ha alcanzado un punto por debajo del nivel del fondo plano de la cavidad propuesta se forma un taco 3 de

15. hormigón en el fondo del pozo, que a continuación se deseca. Trabajando inmediatamente por encima de este taco, se insertan en el terreno una serie de tubos radiales dobles 4, 4a, 4b, mediante perforación por empuje. El tubo exterior de cada uno de los tubos dobles, se encierra en el extremo ale-

20. jado y el tubo interno está abierto, para permitir la circulación de fluido congelador. Como se indica en el dibujo, estos tubos pueden disponerse en tres filas, aunque pueden usarse en número superior, Los tubos están todos conectados, por sus extremos interiores, a una caja de unión 12, y el

25. número de tubos susceptibles de comunicar con el interior de

30.

336305



esta caja, se aumenta por el escalonamiento de dichos tubos en filas sucesivas. Los tubos de suministro y retorno, o colectores, conectados para la entrada y salida mediante tubos descendente y ascendente que no se representa, se acoplan a los tubos mencionados por cuyo medio puede hacerse circular un fluido frio con objeto de congelar el terreno en las proximidades de la superficie atravesada por estas series de tubos radiales.

Otra serie de tubos 5, 5a, se insertan en dirección descendente en el terreno, desde la superficie de este, y se hallan dispuestos en forma de anillos alrededor de la cavidad. En estos tubos existen también disposiciones para hacer circular un suministro de fluido frio a fin de congelar las capas de terreno portadoras de agua alrededor de los tubos y de la periferia de la cavidad propuesta.

El depósito está también dotado de un tejado 8 termicamente aislado suspendido por una serie de colgadores o soportes 9 desde una superestructura 10, y este tejado-membrana 8 se halla a su vez provisto de un cierre 11 para el gas preparado en un canal anular inmediatamente al exterior de la periferia del depósito.

El terreno alrededor de la periferia y por debajo del fondo de la cavidad propuesta se congela y a continuación se emprende el trabajo de excavación para vaciar la cavidad 6 en la que se almacenan los gases licuados. La base 7 de esta cavidad recibe una forma de cúpula invertida de tal modo que el fondo de la cavidad sigue aproximadamente las líneas de las series de tubos inmediatamente adyacentes al fondo.

En el dibujo, los estratos o capas helados, por-



- tadores de agua, que rodean los tubos 5, 5a insertados en la parte inferior y alrededor de los tubos 4, se representa sin rayar, en contraste con el terreno circundante que se representa rayado. Se comprenderá que en la práctica
5. puede no existir necesariamente una línea sencilla de demarcación, y que puede haber una zona intermedia en la que exista una congelación parcial. Debe tenerse presente también que la zona congelada ha de tener una profundidad o espesor suficientes para proporcionar la resistencia adecuada a la presión externa del agua en el terreno, y esto
10. es importante sobre todo en relación con la zona inferior y proxima al fondo de la cavidad.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica,
15. debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También ha de señalarse que la presente invención corresponde a una solicitud de Patente presentada en Inglaterra con fecha y número siguientes: 28 de febrero de 1966, nº 8653/66, acogién-
20. dose por lo tanto a los beneficios que establecen los Convenios Internacionales y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Procedimiento
25. para la construcción de depósitos enterrados, caracterizándose por lo siguiente:

- 1.- Procedimiento para la construcción de depósitos enterrados, para el almacenamiento de gases licuados,
30. que comprenden una cavidad en la superficie del terreno,



que se prolonga hacia abajo al interior del terreno portador de agua, caracterizado porque el agua del terreno, por debajo de la cavidad, se congela antes de terminar la cavidad, insertando tubos en el terreno y haciendo circular

5. fluido frio por dichos tubos.

2.- Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque se abre "un pozo" en el terreno y se insertan los tubos en éste desde el pozo.

10. 3.- Procedimiento según reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque los tubos son sensiblemente horizontales.

15. 4.- Procedimiento según reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque el pozo se abre cerca del centro de la cavidad y los tubos se insertan en el terreno en forma radial por debajo de la cavidad.

5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el agua del terreno adyacente a las paredes de la cavidad y al exterior de las mismas, se somete también a congelación.

20. 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque se dispone una serie de tubos radiales de pequeña inclinación ascendente, desde el centro de la cavidad, por debajo de esta.

25. 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque los tubos se disponen en dos o mas filas, con preferencia escalonados.

30. 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se disponen unos tubos dobles concentricos, los exteriores de mayor longitud que los interiores, y sólomente se cierra el extremo



336305

exterior de los tubos exteriores.

5. 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las paredes y/o el fondo de la cavidad se mantienen prácticamente impermeables por agua congelada en el extremo circundante.

10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las paredes de la cavidad se revisten con material impermeable, tal como hormigón.

10. 11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el fondo de la cavidad tiene forma de cúpula invertida.

15. 12.- Procedimiento para la construcción de depósitos enterrados, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de 11 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

31 DE 1981

CONCH INTERNATIONAL METHANE LIMITED,

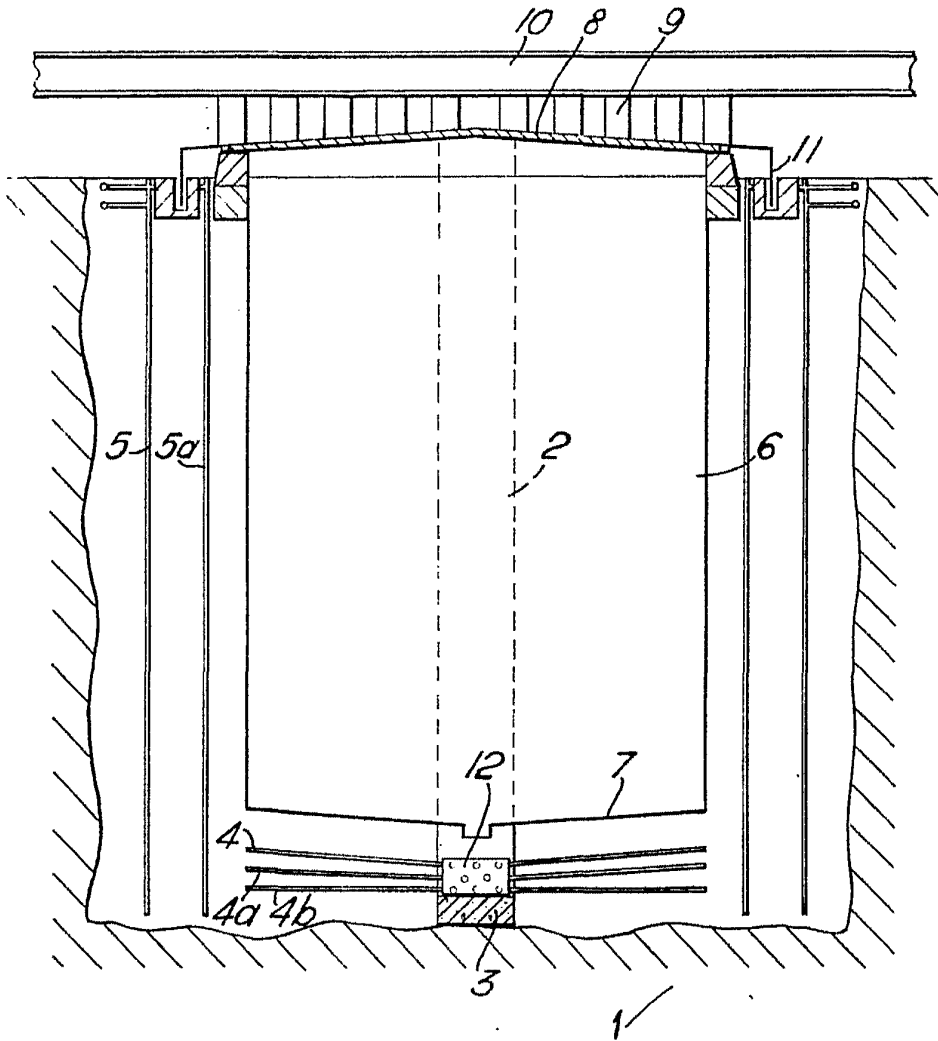
J. GOMEZ ACOSTA Y CA,  
p. p. Firmado A. GARCIA BRAYO

338305



31 DE 1981

# ESCALA VARIABLE



31 DE 1981

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. p. Firmador GARCIA BRAVO