



329265

P.-32.501

U.S. 473.427 & 475.237

329265

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Elizabeth, Nueva Jersey, Estados Unidos de América, por:

"METODO PARA PRODUCIR UNA COMPOSICION CONGELADA ESTRUCTURAL-  
MENTE RESISTENTE"

=====

Este invento se refiere en general a métodos para tratar materiales de tal modo que puedan ser congeladas composiciones que contengan los materiales.

5 En una modificación, se mezcla arena, cieno u otro material terroso suelto con un agente como carga, después de lo cual es congelado el mismo en una estructura sólida. En otra modificación, se añade un agente de carga a agua y se le congela en una estructura sólida. En cada caso, el objeto general que se desea conseguir es proporcionar  
10 una pared sólida impermeable ligada por hielo, particular-



mente adecuada para hacer un depósito de almacenamiento de gas natural licuado o de material criógeno similar.

Hace mucho que se ha reconocido que pueden ser utilizados depósitos subterráneos para almacenar gases licuados tales como gas natural licuado, gas propano licuado, y similares. Han sido propuestos ya depósitos subterráneos en los que el depósito está revestido con un material, por ejemplo un revestimiento de acero, que es impermeable al producto almacenado. Además, las paredes de tales depósitos están frecuentemente revestidas con hormigón armado para proporcionar resistencia estructural para soportar el techo y para evitar que las paredes de tierra se desmoronen al interior del depósito. Tales construcciones son caras y por lo tanto indeseables.

En algunos terrenos resistentes estructuralmente, puede excavar un depósito y darles después resistencia estructural saturando el terreno alrededor del depósito y congelando el terreno saturado. Las paredes de terreno saturado y congelado del depósito son suficientemente resistentes para soportar el techo del depósito y son impermeables al gas licuado contenido en el depósito. Una construcción tal es relativamente barata.

Desgraciadamente, este tipo de construcción no es adecuada para terrenos débiles estructuralmente, tales como arena o cieno. En muchos casos, tal construcción es totalmente inadecuada. La construcción de terreno saturado puede ser utilizada en ciertos casos en lugares que tengan terreno débil estructuralmente siempre que el depósito sea diseñado adecuadamente. Por ejemplo, las paredes del depósito podrían estar inclinadas en vez de verticales para



18

reducir la probabilidad de que las paredes del terreno se desmoronen al interior del depósito y para obtener suficiente resistencia estructural para soportar al techo. Este tipo de construcción no es atractivo económicamente a causa de que se necesita un techo mucho mayor para un depósito de un volumen dado.

Se ha descubierto ahora un método para aumentar la resistencia de un terreno tal, que permite la construcción de paredes verticales, el cual es aplicable particularmente a terrenos débiles estructuralmente tales como arena, cieno o similares, pero que también tiene aplicación a terrenos más resistentes.

De acuerdo con la primera modificación del presente invento, se mezcla el terreno con una carga inerte, fibrosa en una relación de terreno a carga dentro del margen de desde alrededor de 1:20 a 100:1 en peso, y preferiblemente en una relación de terreno a carga dentro del margen de desde alrededor de 1:1 a 50:1 en peso. Se añade un líquido a la mezcla terreno-carga en una cantidad al menos suficiente para saturar la mezcla. Después, es congelada la mezcla saturada.

Los materiales que son mezclados con el terreno son cargas fibrosas, tales como lana de vidrio, fibras plásticas, lana mineral, cáñamo desmenuzado, mica esponjada, serrín (fibra de madera), fibra de vidrio, amianto, papel, hierba, heno, y similares. En resumen, pueden hacerse cargas adecuadas prácticamente de cualquier material fibroso, incluyendo desperdicios, desechos, y otras sustancias baratas.

La carga debe ser fibrosa. La utilización de cargas



5 densas o compactas en forma de granos, pedazos grandes y fragmentos no produce el efecto deseado. La relación de la longitud de la fibra al diámetro de la fibra debe ser al menos de 5:1 y preferiblemente superior a 15:1. Las fibras deben ser tan largas como permitan las circunstancias. La resistencia de la composición de terreno resultante es directamente proporcional a la longitud de las fibras. Sin embargo, las fibras no deben ser demasiado larga, o la mezcla del terreno y de las fibras, y/o el bombeo, si fuera necesario, de la mezcla serán difíciles, o quizá incluso imposibles. Para las aplicaciones sugeridas aquí, las fibras deben tener una longitud media entre 3 mm a 150 mm.

10 Es deseable mezclar el terreno y la carga hasta que se obtenga una mezcla homogénea. Aunque debe considerarse la homogeneidad, puede ser difícil de lograr con el equipo disponible. En cualquier caso, deben mezclarse perfectamente el terreno y la carga para evitar tener bolsadas separadas de carga o de terreno.

20 La operación de mezcla puede llevarse a cabo con equipo convencional. Puede ser deseable añadir líquido, incluso un exceso de líquido, durante la operación de mezcla. Después, el exceso de líquido puede evaporarse de la mezcla o puede dejarse en la suspensión para facilitar el bombeo de la suspensión al lugar de construcción.

25 Casi cualquier líquido es adecuado para el procedimiento descrito aquí, siempre que pueda ser congelado con los medios de refrigeración de que se disponga en el lugar de construcción. Se prefiere el agua a causa de su bajo coste y de su disponibilidad. El líquido debe ser añadido a la mezcla terreno-carga en una cantidad suficiente para

30

19 JUL



saturar la mezcla. Puede emplearse un exceso de agua para facilitar la manipulación del material. Sin embargo, en el momento de la congelación, el material no debe contener un exceso de más de un 20% del líquido y preferiblemente un exceso inferior al 5%, porque puede darse lugar a puntos débiles en el material congelado por sedimentación del terreno y de la carga o por separación del terreno de la carga.

La congelación de la mezcla saturada de terreno-carga, produce un material estructuralmente resistente. En algunos casos la resistencia de la composición puede ser aumentada adicionalmente añadiendo un agente humectante al sistema. Si el terreno y/o la carga no son mojados por el líquido utilizado para saturar la composición, pueden formarse pequeñas burbujas de aire sobre las superficies exteriores o en los poros del, terreno y/o la carga, produciendo así puntos débiles en la composición congelada. Este problema se elimina si se añade al líquido una pequeña cantidad de un agente humectante, por ejemplo, desde aproximadamente 0,02 hasta 2,0% en peso, sobre la base del peso del líquido. Son adecuados agentes humectantes convencionales. Por ejemplo, si el agua es el agente líquido, agentes humectantes adecuados incluyen agentes aniónicos tales como sulfonatos de sodio, benzeno de dialcoholo, sulfonatos de aril alcoholo  $C_6-C_{10}$ , sulfosuccinatos de dialcoholo de cadena corta, y sulfatos de alcoholo de cadena corta; y pueden ser empleados compuestos no iónicos tales como ésteres de poliglicol de ácido graso  $C_6-C_{10}$ , y éteres de poliglicol alcohilarílico y sus derivados. Son preferidos estos agentes humectantes, pero no son los únicos

19 JUL 1954



agentes que pueden emplearse. Pueden utilizarse otros agentes sin apartarse del alcance del invento.

5 La composición producida por el método descrito aquí tiene amplia aplicación en zonas extremadamente frías y en zonas donde se disponga fácilmente de refrigeración adecuada. Es particularmente adecuado para formar elementos estructurales impermeables para depósitos de almacenamiento para gases licuados. La composición es suficientemente resistente para permitir la construcción vertical de depósitos  
10 incluso en aquellas zonas en que existan terrenos estructuralmente débiles. En algunos casos será deseable utilizar el método descrito aquí para aumentar la resistencia de terreno que sea relativamente resistente en comparación con arena o cieno.

15 La composición producida por el método descrito aquí puede ser utilizada como paredes verticales, que soportan carga, en un depósito subterráneo. Por ejemplo, en un lugar que tenga terreno arenoso o cienagoso, puede excavar un depósito de las dimensiones deseadas. Parte del terreno extraído durante la excavación se mezcla con una carga, por ejemplo hierba u otro material fibroso barato, y se satura la mezcla con agua según se ha descrito aquí anteriormente.  
20 Las paredes del depósito son revestidas entonces con la mezcla saturada. El revestimiento debe ser suficientemente grueso para soportar tanto el terreno adyacente al revestimiento como al techo que frecuentemente está construido de hormigón pretensado. El espesor necesario variará de acuerdo con el peso del techo y con la resistencia del terreno adyacente al revestimiento, y puede variar desde la parte superior  
25 hasta la parte inferior, pero en general debe ser al menos  
30



de 15 cm., y estar preferiblemente dentro del margen de 30 cm. a 180 cm.

5 También puede aplicarse revestimiento al piso del depósito; sin embargo, normalmente no es necesario, excepto para hacer permeable el piso al material almacenado en el depósito. La impermeabilidad del piso puede lograrse más fácilmente simplemente saturando el terreno con agua inmediatamente antes de llenar el depósito con el gas licuado. El agua se congela y forma una barrera.

10 El revestimiento puede ser congelado en posición de varias formas. Por ejemplo, según se muestra en la vista en sección transversal representada en la Figura 1, se construye dentro de la excavación un encofrado, por ejemplo de madera, que encierra un volumen igual al volumen del depósito deseado.

15 Se deja un espacio entre los lados 1 y 3 del encofrado y las paredes de tierra 5 y 7 para la instalación de las tuberías de congelación 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15. Se coloca una pluralidad de tuberías de congelación alrededor del encofrado a intervalos suficientemente próximos para solidificar por congelación el material de revestimiento que es vertido posteriormente en el espacio entre las paredes del encofrado y las paredes del terreno. Las tuberías de congelación son alimentadas mediante un colector 16. La

20

25 Figura 1 muestra la cavidad que rodea al encofrado parcialmente llenando la composición de revestimiento 17.

Después que ha sido llenada la cavidad que rodea al encofrado, o a medida que está siendo llenada, se bombea un refrigerante en el colector 16 para alimentar las tuberías de congelación. Tan pronto como se ha congelado la

30



composición de revestimiento, puede separarse el encofrado y construirse, según se muestra en la Figura 2, un techo 20 de hormigón pretensado u otro material adecuado.

Después se llena el depósito con gas licuado a través del conjunto 21. Tan pronto como el depósito está lleno, puede extraerse el refrigerante de las tuberías de congelación, porque el gas licuado del depósito proporcionará refrigeración adecuada con objeto de mantener el revestimiento en estado congelado. Cuando el gas licuado es extraído del depósito a través del conducto 23 debe bombearse de nuevo refrigerante al interior de las tuberías de congelación.

El método descrito aquí para congelar la composición de revestimiento en posición, es solamente uno de los muchos métodos concebibles. Pueden ser ideados otros métodos por los experimentados en la técnica. Por ejemplo, las paredes del depósito pueden ser revestidas sin utilizar el encofrado de madera o las tuberías de congelación llenando un recipiente flexible, por ejemplo una bolsa de polietileno, de gas natural licuado y rodeando el recipiente de la composición de revestimiento.

Los resultados de varios ensayos cualitativos de impacto que fueron realizados indicaron que el invento descrito aquí es eficaz para aumentar la resistencia de muestras de terreno congeladas. Por ejemplo, se vió que una composición congelada que contenía 100 g de arena, 1 g de cáñamo (troceado a 12 mm) y 30 cm<sup>3</sup> de agua, era mucho más resistente que una composición congelada consistente en agua y arena en las mismas proporciones.

La segunda modificación del invento se refiere a



un método para reforzar líquidos congelados, y a un método para obtener composiciones líquidas homogéneas, que contengan concentraciones relativamente elevadas de material de refuerzo.

5           Se sabe que las resistencias a la compresión y a la tracción del hielo puro son mayores que las de muchos hormigones, y que la resistencia del hielo puede ser aumentada apreciablemente incorporando al líquido antes de la congelación un material fuerte, preferiblemente fibroso, 10 finamente dividido. Tales composiciones pueden ser utilizadas para construir instalaciones en regiones frías tales como el Artico. También pueden ser empleadas en zonas tórridas o templadas siempre que se disponga de refrigeración adecuada. Por ejemplo, tales composiciones pueden emplearse en la construcción de recipientes de almacenamien- 15 to para gases hidrocarburos licuados.

La composición debe comprender una mezcla sustancialmente homogénea de líquido y material de refuerzo. Además, la resistencia de la composición congelada aumenta sustancialmente de manera lineal al aumentar el volumen de la 20 fracción de material fibroso que es añadido al líquido. Existen problemas asociados con la mezcla de tales composiciones que hasta ahora han hecho imposible obtener composiciones substancialmente homogéneas, libres de burbujas, 25 que contengan líquido y cantidades relativamente grandes de cargas fibrosas.

Un problema es que las cargas fibrosas se separan normalmente, bien hundiéndose o flotando en el líquido a una velocidad relativamente alta después de que la carga 30 ha sido mezclada con el líquido. Por consiguiente, cuando

19 JUL



la composición ha sido congelada, existen bolsadas de carga en vez de una composición homogénea; esta separación hace que el material sea relativamente débil. Una solución posible a este problema sería invertir el sistema. En un sistema tal, el componente principal sería el material fibroso y se añadiría líquido solamente en una cantidad suficiente para saturar las fibras. Las fibras se soportarían a sí mismas, manteniendo de este modo en un mínimo la separación siempre que el líquido estuviera contenido en forma adecuada. Tales composiciones saturadas son adecuadas para muchas finalidades, pero tienen la desventaja de ser difíciles de transportar mediante bombeo. Además, es más tractivo económicamente utilizar un líquido, especialmente agua, como ingrediente principal, particularmente en el Artico, donde se dispone de ella en abundancia y los materiales fibrosos pueden tener que ser transportados desde otra zona. Hay todavía otras diferencias entre las características de la carga saturada y las de la composición que comprende agua como ingrediente principal, que hacen deseable utilizar la última composición.

La composición homogénea deseada, que contiene agua y del 1 al 100% en peso, sobre la base del peso de agua, de una carga fibrosa, no puede obtenerse fácilmente con algunas cargas a causa del problema de separación mencionado anteriormente. Incluso aunque la mezcla sea congelada rápidamente, en un intento de evitar una separación sustancial, en algunos casos otro problema se opone a la utilización de desde el 30 a 100% en peso de carga fibrosa. La utilización de algunas cargas fibrosas, por ejemplo, amianto desmenuzado, favorece la formación de burbujas de aire



19 JUL

en los poros y sobre las superficies de la carga; las burbujas de aire debilitan sustancialmente la composición congelada resultante. Hasta ahora, las burbujas de aire han sido separadas por agitación violenta y en algunas veces, mediante ebullición. Estos medios de separar las burbujas son incómodos y caros. Además, no son eficaces por encima de concentraciones de alrededor del 30% en peso de carga, a causa de la elevada viscosidad de la composición. Se necesita una cantidad de energía prohibitiva para arrastrar al exterior las burbujas de aire de la composición de viscosidad elevada.

En esta modificación del invento puede reducirse de manera importante la separación incorporando un agente espesador en el líquido en una pequeña cantidad suficiente para aumentar la viscosidad del líquido. El agente espesador dificulta la velocidad de hundimiento o flotación, según sea el caso, de la carga fibrosa en el líquido. La experimentación ha indicado que el agente espesador puede hacer más que aumentar la viscosidad del líquido, o puede ser que la viscosidad aumentada ayude a la formación de uniones, porque ensayos comparando composiciones que contenían agua, carga y agentes espesadores, dieron lugar a composiciones más resistentes que las resultantes de ensayos de composiciones consistentes en agua y carga. Esto era cierto incluso aunque la última composición fuera homogénea. La homogeneidad fué obtenida en la última composición congelando rápidamente una composición que contenía agua y carga en el laboratorio.

Muchos líquidos son adecuados para el procedimiento descrito aquí, siempre que el líquido pueda ser congelado

19 JUN 1951

con medios de refrigeración que se encuentren disponibles en el lugar de utilización. El agua es preferida a causa de su bajo costo, disponibilidad y punto de congelación relativamente elevado.

5 Las cargas que son empleadas en esta modificación son, según se ha definido anteriormente, cargas fibrosas tales como lana de vidrio, fibras plásticas, lana mineral, cáñamo desmenuzado, serrín (fibra de madera), fibra de vidrio, amianto, papel, hierba, heno y similares. Según se  
10 ha mencionado anteriormente, pueden hacerse cargas adecuadas prácticamente de cualquier material fibroso, incluyendo desperdicios, desechos y otras sustancias baratas. Las cargas deben ser fibrosas. La utilización de cargas densas o compactas en forma de granos, pedazos grandes y fragmentos,  
15 no produce el efecto deseado. La relación de la longitud de la fibra al diámetro de la fibra debe ser al menos 5:1 y preferiblemente mayor que 15:1. La resistencia de la composición congelada depende y es directamente proporcional a la longitud de las fibras. Sin embargo, las fibras no deben ser demasiado largas, o el bombeo de la mezcla será deficiente, o quizá incluso imposible. Para la mayor parte de las aplicaciones las fibras deben tener una longitud media de desde alrededor de 3 mm hasta 150 mm.

25 Los agentes espesadores de esta modificación deben ser solubles en el líquido frío que se utiliza como ingrediente principal, y no deben ser absorbidos por la carga sólida en un grado tal que los espesadores lleguen a ser ineficaces. Si se emplea agua, el agente espesador puede ser una goma sintética soluble en agua, tal como los materiales que tienen una base polimérica de celulosa. Agentes  
30

19 JUN



5            espesadores convencionales adecuados utilizados solos o  
en combinación, incluyen polímeros sintéticos que contengan  
poliacrilamida, silicatos isomorfos, polietilenglicoles y similares.  
Los agentes espesadores deben ser añadidos  
5            en una cantidad suficiente para impedir significativamente  
el hundimiento o la flotación, según sea el caso de la carga  
en el líquido. La cantidad necesaria dependerá de varios  
factores, incluyendo el tipo de carga empleado, el tipo de  
espesador o mezcla de espesadores seleccionados y la tempe-  
10            ratura del líquido en el momento de la mezcla. Sin embargo,  
debe emplearse normalmente el espesador en el margen de  
desde 0,05 a 5,0% en peso, basado sobre el peso del líquido.  
do.

15            Al preparar la composición para la congelación, el  
agente espesador debe ser añadido primero al medio líquido  
y después incorporado al material de carga. La utilización  
del espesador reduce de manera importante, y en algunos  
casos elimina por completo, el problema de la separación  
de la carga. Permite la obtención de composiciones esencial-  
20            mente homogéneas, incluso en aquellos casos en que hay un  
retraso sustancial entre el momento de la mezcla y el mo-  
mento de la congelación. El espesador es útil sobre un mar-  
gen amplio de concentraciones de carga. Cuando son utiliza-  
das ciertas cargas, puede obtenerse mediante la utilización  
25            del espesador, una composición congelada sustancialmente  
homogénea, libre de burbujas. Sin embargo, ciertas cargas,  
por ejemplo amianto, cuando son utilizadas en cantidades  
que excedan al 30% en peso, basado sobre la cantidad de  
líquido empleado, favorecen la formación de burbujas de  
30            aire que se adhieren a las superficies sólidas y que hasta



ahora no podían ser separadas del sistema sin gastar una cantidad prohibitiva de energía.

El problema de las burbujas de aire se reduce en gran manera, y en muchos casos se elimina, de acuerdo con este invento, utilizando un agente humectante. Son adecuados agentes humectantes conocidos, por ejemplo, si el líquido es agua, agentes humectantes adecuados incluyen agentes aniónicos tales como sulfonatos de sodio benceno, sulfonatos de aril alcoholo C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> de cadena corta, sulfosuccinatos de dialcoholo de cadena corta, y sulfatos de alcoholo de cadena corta; pueden emplearse también compuestos no iónicos tales como ésteres de poliglicol de ácido graso C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, y ésteres de poliglicol y alcohol arílico y sus derivados. Son preferidos estos agentes humectantes, pero no son los únicos agentes que pueden emplearse. Pueden utilizarse otros agentes sin apartarse del alcance de esta modificación del invento.

Los siguientes ejemplos ilustran métodos específicos para obtener los objetos de este invento utilizando la segunda modificación.

#### EJEMPLO 1

Un agente espesador, sodio carboximetil celulosa, es disuelto en agua en una cantidad del 1,0% basado sobre el peso del agua. Se añade a la solución 15% en peso (basado sobre el peso del agua) de fibras cortas de plástico. La mezcla es agitada concienzudamente para obtener una mezcla homogénea de carga en agua. La mezcla es congelada entonces y será homogénea a pesar del retraso de tiempo que tiene



lugar normalmente cuando se utiliza tal material para construir instalaciones.

#### EJEMPLO 2

5           0,5% en peso de un espesador, sodio carboximetil celulosa, se disuelve en agua junto con 0,5% en peso de un agente humectante sulfosuccinato de sodio y dioctilo y 50% en peso (basado sobre el peso de agua) de amianto demenuzado es mezclado concienzudamente con la solución de agua. La mezcla es congelada después y resulta así una mezcla  
10           homogénea, libre de burbujas, a pesar del hecho de que el amianto facilita, por lo general, la formación de burbujas de aire en el agua.

#### EJEMPLO 3

15           0,2% en peso de un agente humectante sulfosuccinato de sodio y dioctilo es disuelto en agua. Después, 40% en peso de lana mineral desmenuzada, una carga fibrosa que normalmente permanece suspendida en el agua sin la ayuda de un espesador, y que normalmente da lugar a la formación de burbujas de aire, es mezclada concienzudamente en la solución de agua. Después de la congelación, la composición  
20           resultante es homogénea y está libre de burbujas.

          Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 20 de Julio de 1965 con el número 473.427 y el 27 de Julio de 1965 con el número  
25           475.237, se acoge a los beneficios del artículo 51 del



vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

5 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:

10 1.- El método para producir una composición congelada estructuralmente resistente, que comprende mezclar una carga fibrosa con agua en cantidad suficiente para aumentar la resistencia de la composición y congelar la mezcla.

15 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye disolver un agente espesador en un líquido en una cantidad suficiente para aumentar la viscosidad de dicho líquido, mezclar una carga fibrosa en dicho líquido para obtener una mezcla sustancialmente homogénea y congelar dicha mezcla.

20 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 2, que incluye disolver un agente humectante en un líquido en una cantidad suficiente para asegurar que dichas fibras sean mojadas por dicho líquido, mezclar dicha carga fibrosa en dicho líquido para obtener una mezcla sustancialmente homogénea y congelar dicha mezcla.

4.- El método de acuerdo con la reivindicación 2, que incluye disolver un agente espesador en agua en una cantidad suficiente para aumentar la viscosidad de dicha



agua, disolver un agente humectante en el agua en una cantidad suficiente para aumentar la viscosidad del agua, mezclar dicha carga fibrosa en una cantidad de desde 30% a 100% en peso, basado sobre el peso del agua, en el agua que  
5 contiene el agente espesador y el agente humectante, para obtener una mezcla sustancialmente homogénea, y congelar dicha mezcla.

5.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende mezclar terreno con una cantidad de carga  
10 fibrosa suficiente para aumentar la resistencia de la composición resultante, añadir un líquido a la mezcla terreno-carga en una cantidad al menos suficiente para saturar dicha mezcla, y congelar la mezcla saturada.

6.- El método de acuerdo con la reivindicación 5,  
15 en el que se añade un agente humectante a la composición antes de la congelación en una cantidad suficiente para asegurar que las partículas del terreno y de la carga son humedecidas por el líquido.

7.- El método de acuerdo con la reivindicación 5,  
20 que comprende: mezclar dicho terreno estructuralmente débil con una carga fibrosa en una relación de terreno a carga en el margen de desde alrededor de 100:1 hasta 1:20, añadir agua a la mezcla terreno-carga en una cantidad suficiente para saturar dicha mezcla y congelar la mezcla saturada.

8.- El método para construir un depósito subterrá-  
25 neo estructuralmente resistente, que comprende revestir las paredes de terreno de una cavidad con una composición constituida por una mezcla de terreno y una carga fibrosa, y un líquido en una cantidad suficiente para saturar al menos  
30 dicha mezcla; y congelar la mezcla saturada para formar



un revestimiento estructuralmente resistente en la cavidad.

5 9.- El método para construir un depósito subterráneo estructuralmente resistente en un lugar que tenga terreno arenoso, que comprende: revestir las paredes verticales de una cavidad subterránea con una composición que contenga una mezcla sustancialmente homogénea, saturada de agua, de terreno arenoso y carga fibrosa, y congelar dicha mezcla para formar un revestimiento estructuralmente resistente en la cavidad.

10 10.-Método para producir una composición congelada estructuralmente resistente.

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.

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

Madrid, 19 JUL 1966

P.A.

*Alberto de Eizaburu*  
Alberto de Eizaburu  
For Posen



32 665

19 00

FIGURA 1

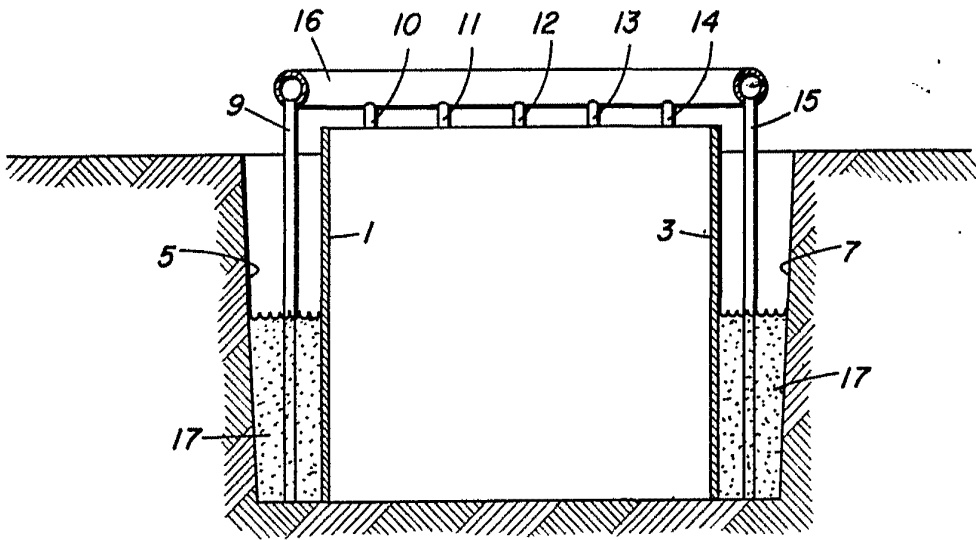
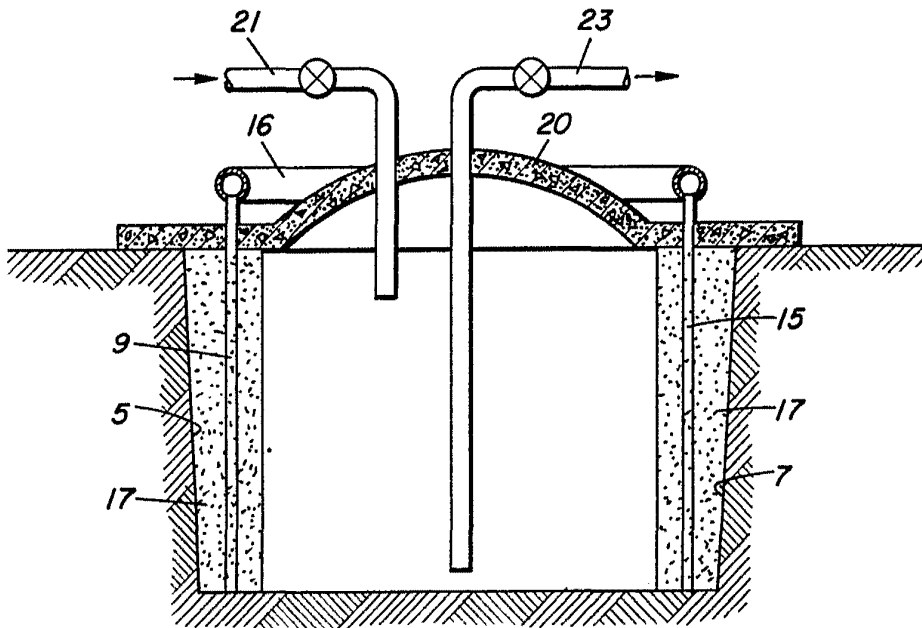


FIGURA 2



*Handwritten signature*  
ALBERT E. ...  
P.O. ...