

33 0959

P.- 33.036

U.S. Serial nº 762.520

Ivan L. Wissmiller



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

formulada el 7 de Septiembre de 1.966, con el núm. 330.959

en

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de CHICAGO BRIDGE & IRON COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 901 West 22nd Street, Oak Brook, Illinois, Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO DE DEPOSITO PARA ALMACENAR LIQUIDOS"

Este invento se refiere a un depósito para el almacenamiento criógeno de líquidos. Está relacionado más particularmente con la disposición de un aislamiento para el depósito que se comporte de manera eficaz dentro de los márgenes de temperatura extremos que se encuentran durante la utilización del depósito.

5

Algunas veces se desea almacenar elementos normalmente gaseosos, hidrocarburos, y otros materiales tales, en es



tado líquido a presiones próximas a la presión atmosférica y temperaturas próximas a la temperatura de ebullición del líquido. Mediante el almacenamiento de tales gases en la fase líquida, se reduce mucho el volumen, ha-
5 diendo así posible y económico almacenar grandes cantidades de tales gases, cuyo almacenamiento, empleando técnicas de almacenamiento convencionales, ha sido prohibitivamente caro y algunas veces bastante peligroso. Materiales normalmente gaseosos para los que se desea proporcionar almacenamiento en la fase líquida incluyen hidró-
10 geno, oxígeno, metano y etileno. Cuando se almacena hidrógeno a su temperatura de ebullición de -253°C , tiene una relación de volúmenes de gas a líquido de 824 a 1. El oxígeno almacenado a su temperatura de ebullición de
15 -183°C tiene una relación de 845 a 1; el metano a -161°C tiene una relación de 625 a 1; y el etileno a -104°C tiene una relación de 480 a 1.

Con el fin de sacar provecho de la reducción de volumen grande demostrada por los números precedentes, es
20 necesario almacenar el líquido muy frío en un depósito fuertemente aislado. Los materiales de aislamiento ordinarios son indebidamente caros, y algunos de ellos dejan de mantener las propiedades deseables a las temperaturas
25 extremadamente bajas que se alcanzan. De acuerdo con este invento se emplea como depósito de almacenamiento criogénico, un depósito de doble pared que tiene un recipiente interior diseñado para contener el gas líquido a ser almacenado y diseñado también para soportar la presión lateral
30 del material aislante que actúa contra la superficie exterior del recipiente interior y un recipiente exterior que



5 sirve como barrera de vapor diseñado para soportar las fuerzas laterales del material aislante que actúan contra la superficie interior de este recipiente. Dentro del espacio formado entre el recipiente interior y el recipiente exterior se coloca un material aislante barato no cohesivo que ejerce una presión lateral activa - producida por el peso del material y su tendencia a fluir.

10 en una construcción de depósito de este tipo la utilización eficaz de tal material aislante presenta un problema porque el movimiento considerable lateral inducido térmicamente de la pared del recipiente interno efectuado por el gran margen de temperatura que tiene lugar durante la utilización da lugar a que se desarrolle una presión lateral pasiva por el aislamiento. Las temperaturas extremadamente bajas a las que está sometido el recipiente interior producen contracción térmica cuando el líquido frío es colocado dentro del recipiente y una dilatación térmica cuando ha sido extraído el líquido y se permite que el recipiente se caliente hasta la temperatura ambiente. Además, cuando el nivel del líquido en el recipiente interior es bajo, existe un gradiente de temperatura entre la parte inferior del recipiente interior en contacto con el líquido y las partes superiores del recipiente que están separadas cierta distancia del líquido frío. En este caso, tienen también lugar dilatación térmica.

25 A causa de las variaciones en las dimensiones del espacio anular entre el recipiente interior y el recipiente exterior que tienen lugar durante el movimiento inducido térmicamente de la pared del recipiente interior, las partículas de material aislante colocadas dentro de este



espacio tienen tendencia a depositarse ó moverse verticalmente hacia abajo cuando el recipiente interior se ha contraído térmicamente. Sin embargo, cuando tiene lugar dilatación térmica, no hay movimiento vertical hacia arriba de las partículas, sino que en lugar de ello se dá lugar a un efecto de compactación y trituración por la presión lateral pasiva desarrollada en el aislamiento por el movimiento hacia afuera de la pared del recipiente interior. Cuando este ciclo se repite, la cantidad de compactación, aplastamiento y trituración llega a hacerse importante, el material aislante continua descendiendo, y partes del espacio cerca de la parte superior del recipiente llegan a quedar completamente vacías de material aislante. En la zona en la que han sido más severas la compactación y trituración, las partículas trituradas acumuladas carecen de la elasticidad de las partículas originales dispuestas holgadamente, y el ciclo continuado de dilatación y contracción térmica dá lugar a una presión lateral pasiva aumentada del material aislante que actúa contra la superficie exterior del recipiente interior lo que puede producir deformación ó rotura de la envolvente con consecuencias desastrosas.

La cantidad de dilatación y contracción térmica que puede tener lugar en el recipiente interior depende de factores tales como el margen de temperaturas de un ciclo, el tamaño del recipiente interior y el coeficiente de dilatación térmica del material del que está construido el recipiente interior. Por ejemplo, en un depósito que tenga un recipiente cilíndrico interior de 30 mts. de diámetro, construido en aluminio, donde la temperatura ambiente máxima sea



de 38º, utilizado para almacenar metano líquido a-161ºC, el diámetro del recipiente interior se reducirá en 111 mm. durante la parte del ciclo de almacenamiento en la que el tanque es llenao con metano líquido.

5 De acuerdo con este invento, se proporcionaran medios para evitar la compactación, aplastamiento y trituración de las partículas de material aislante en el espacio anular entre los recipientes interior y exterior de un depósito de almacenamiento criógeno de pared doble, que permiten la utilización de materiales aislantes baratos manipulados fácilmente en el espacio anteriormente citado.

10

El invento será descrito en combinación con los dibujos que se acompañan, en los que:

15

La Figura 1 es una vista en sección transversal vertical de un depósito de almacenamiento cilíndrico de pared doble;

La Figura 2 es una vista en sección transversal vertical de un depósito de almacenamiento esférico de pared doble; y

20

Las Figuras 3, 4, 5 y 6 son vistas en sección transversal vertical fragmentarias de recursos alternativos para compensar las fuerzas laterales ejercidas durante la dilatación y contracción térmica del recipiente interior.

25

En la realización mostrada en la figura 1 el depósito de almacenamiento criógeno cilíndrico consta de (a) un recipiente exterior cilíndrico 10 que tiene un fondo plano 11 que descansa sobre una plataforma preparada, cerrado por una pared lateral 12 y un techo 13; y (b) un recipiente interior 14 cilíndrico concéntrico, que consta

30

de un fondo plano 15 que descansa sobre un material ais-



lante 16 capaz de soportar carga, tal como hormigón ligero ó vidrio celular, pared lateral 17 y techo 18. Un cobertor elástico 19 que está colocado en torno al lado exterior de la pared lateral 17 y del techo 18 del recipiente interior y está mantenido en posición mediante sujetadores adecuados, tales como espárragos soldados que sobresalen lateralmente hacia el exterior desde la pared lateral 17 que penetran en el cobertor 19. El extremo terminal de espárrago está provisto de un miembro de apoyo plano que se aplica a fricción en el espárrago y mantiene el cobertor en posición. El resto del espacio entre las paredes laterales y los techos de los recipientes interior y exterior es llenado con partículas de material aislante granular 20, tal como perlita esponjada. El material líquido L a ser almacenado está situado dentro del recipiente interior, y puede ser extraído y rellenado por medio de un sistema de carga y descarga adecuado que emplea boquillas, válvulas y tuberías que no se representan con el fin de simplificar.

El cobertor elástico 19 está elegido de manera que resista la presión lateral activa del material aislante granular 20 sin deformación sustancial, pero que se deforme ó comprima elásticamente sin deformación permanente cuando la presión lateral activa del aislamiento está suplementada por una presión lateral pasiva resultante del movimiento lateral inducido térmicamente de la pared lateral del recipiente interior durante la utilización de servicio. Por ejemplo, en el caso de perlita esponjada, la presión lateral activa es alrededor de 48,8 a 146,4 kgs/m², a profundidades inferiores a unos 3 metros desde la parte superior.



El cobertor elástico debe por consiguiente ser capaz de resistir una fuerza de al menos $48,8 \text{ kg/m}^2$ y preferiblemente alrededor de $146,4 \text{ kg/m}^2$ sin deformación ó compresión sustancial. No hay una fuerza lateral específica establecida que produzca la trituración ó compactación de la perlita, pero se ha establecido que fuerzas laterales que no excedan de 488 kg/m^2 no producen un aplastamiento ó compactación importante de la perlita esponjada. Además, es conveniente diseñar el recipiente interior para que soporte fuerzas aplicadas exteriormente de 488 kg/m^2 sin deformación. El cobertor elástico seleccionado para ser utilizado con perlita esponjada como aislamiento, debe también deformarse ó comprimirse sustancialmente cuando la combinación de las presiones laterales activa y pasiva desarrolladas por el aislamiento producen cargas mayores de unos $146,4 \text{ kg/m}^2$ y no superiores a 488 kg/m^2 y volver sustancialmente a su espesor original sin conservar una deformación permanente cuando se elimina la carga.

Debe tenerse cuidado al seleccionar el cobertor elástico, principalmente teniendo en cuenta la temperatura extremadamente baja a la que tal cobertor elástico debe utilizarse. Muchos materiales que tienen las características deseadas a temperaturas ambiente, tales como los materiales de goma natural y sintética, llegan a hacerse frágiles a temperaturas extremadamente bajas y son totalmente inútiles para esta finalidad. De acuerdo con esto, el cobertor elástico preferido se prepara a partir de láminas de fibras de vidrio afieltradas a las que se dá forma de masa elástica y se las mantiene en posición por me-



5 dio de un aglutinante adecuado. Por ejemplo, puede ser
utilizado con éxito un cobertor aislante elástico de den-
sidad baja, satisfactorio, formado por fibras de vidrio
finas, unidas entre sí mediante un aglutinante adecuado,
10 tal como una película delgada de aglutinante de resina
de fenol-formaldehído. Es conveniente seleccionar un co-
bertor hecho de fibras de vidrio que tengan diámetros no-
minales inferiores a 0,0038 mm. Un tipo de cobertor de
fibra de vidrio que ha sido utilizado es de un tipo fa-
15 bricado y vendido por la L-O-F Glass Fibers Company ba-
jo el nombre "Microlite" que tiene un aglutinante fenó-
lico y una densidad de 32 kilos por metro cúbico.

 Para probar la elasticidad útil del cobertor de
fibra de vidrio del ejemplo, se utilizó una muestra de
15 5 cms. de espesor. Se aplicaron fuerzas laterales y se
anotaron las deformaciones del material tanto a la tem-
peratura ambiente normal como a -195°C. Bajo estas condi-
ciones de ensayo, el cobertor tenía casi exactamente la
misma elasticidad a -195°C que la que tenía a temperatu-
20 ra ambiente normal. También se observó que tenía lugar
una deformación sustancial sin deformación permanente
dentro del margen comprendido entre 146, 4kg/m² a 488
kg/m² de fuerza lateral. En la muestra, la cantidad de
deformación dentro de este margen fué 13,5 mm., cuya medi-
25 da es considerada como la "elasticidad útil" del material
de 5 cms. de espesor.

 El espesor del cobertor elástico debe ser seleccio-
nado de manera que se disponga de tanta "elasticidad útil"
como variación hay en el espesor del espacio anular del
30 depósito entre la temperatura ambiente y la temperatura



de funcionamiento más baja. Por ejemplo, un cobertor elástico hecho de un material de fibra de vidrio descrito anteriormente, colocado en el espacio aislante de 1,2 mts. de grueso producido en el depósito de 30 mts. de diámetro descrito anteriormente, en el que se emplea perlita esponjada como material aislante, el recipiente interior está hecho de aluminio y debe almacenarse metano líquido, debe ser de 20,8 cms. de espesor de manera que tenga una elasticidad útil de 5,5 cms.

5
10 También pueden ser utilizados cobertores elásticos hechos de otros tipos de fibras naturales ó sintéticos que mantengan su elasticidad a las temperaturas de funcionamiento bajas. Por ejemplo, son satisfactorios cobertores hechos de fibras sintéticas de acetato están aglomeradas en forma adecuada y si se selecciona un espesor que permita la cantidad adecuada de "elasticidad útil".

15
20 La figura 1 muestra un cobertor elástico hecho de material fibroso fino, tal como fibra de vidrio, colocado en torno del cilindro y sobre las partes del techo de recipiente interior. Deben tomarse medidas adecuadas, por su puesto, para mantener el cobertor elástico en posición adecuada después de que ha sido colocado. Cuando está colocado así, puede verse que cuando el recipiente interior se contrae y se dilata durante las diferentes partes del ciclo de enfriamiento y calentamiento, el cobertor elástico se dilata y comprimirá en forma correspondiente, manteniendo el material aislante en posición é impidiendo la compactación ó trituración del material aislante. En la práctica, tanto el cobertor elástico como el material aislante son colocados en el espacio anular cuando el depósi

25
30



to está a la temperatura ambiente. El aislamiento, cuando es colocado a la temperatura ambiente, hace que el cobertor elástico sea comprimido ligeramente teniendo en cuenta la presión lateral activa ejercida por el material aislante, que oscila, según se ha expuesto anteriormente desde unos 48,8 a unos 146,4 kg/m². Cuando se introduce en el recipiente interior metano líquido u otro gas líquido, el recipiente interior se contrae, haciendo que el espesor total del espacio anular aumente, pero el cobertor elástico se dilata teniendo en cuenta la reducción de la fuerza lateral del material aislante a medida que se produce la contracción del recipiente interior. Cuando el gas líquido es extraído del recipiente interior, y este recipiente comienza a calentarse el diámetro aumenta debido a la dilatación térmica, el espesor total del espacio anular disminuye en forma correspondiente, pero el cobertor elástico comienza a comprimirse cuando la presión pasiva suplementaria ejercida sobre el material aislante aumenta, y la presión lateral del material aislante nunca llega a ser por consiguiente tan grande que produzca una trituración ó compactación de importancia. Durante el primer ciclo habrá alguna consolidación de material aislante, que requiera que se rellene la parte superior del espacio de aislamiento, pero después, sóloamente tendrán lugar cantidades insignificantes de compactación y trituración. La deformación de cobertor elástico que tiene lugar incluso con aumentos ligeros de la presión lateral pasiva evita que lleguen a ser críticas la compactación y la trituración.

La Figura 2 muestra la utilización de un cobertor



5 elástico similar en un depósito de almacenamiento esférico. El recipiente esférico interior 21 está soportado concéntricamente dentro del recipiente esférico exterior 22 por medio de barras 23 ó soportes similares que se extienden hacia abajo desde posiciones espaciadas sobre la periferia interior del recipiente exterior 22. El cobertor elástico 24 está colocado de manera que rodee el recipiente interior 21 completamente. Para facilitar la instalación, la mitad superior del recipiente interior está provista de una parte del cobertor elástico y la parte restante es extendida sobre la mitad inferior del recipiente exterior. Llenando el resto del espacio anular hay un material aislante granular adecuado 25. Todo el depósito está soportado por medio de columnas 26 fijadas al recipiente esférico exterior 22. El cobertor elástico 24 se comporta en un depósito esférico exactamente la misma forma que se comporta en un depósito cilíndrico tal como el que se presenta en la Figura 1.

10 Debe comprenderse que, aunque en la mayor parte de los dibujos se representa el cobertor en posición contra la superficie exterior del recipiente interior, también se comportaría de manera eficaz si estuviera colocado contra la superficie interior del recipiente exterior, parcialmente contra una y parcialmente contra otra como en la Figura 2, ó extendido en forma adecuada dentro del espacio anular y rodeado por aislamiento granular.

15 Además del cobertor elástico fibroso apelmazado, pueden utilizarse otros medios para absorber las fuerzas laterales producidas en el depósito de almacenamiento criogénico de este invento. Por ejemplo, la Figura 3 muestra en



forma fragmentaria una pared 30 del recipiente interior, una pared 31 del recipiente exterior, una membrana 32 delgada distanciada de la pared 30 del recipiente interior por medio de resortes de compresión helicoidales 33 que tienen ejes normales a la superficie de la pared, con material aislante granular 34 colocado entre la membrana delgada 32 y la pared 31 del recipiente exterior. En esta realización, es necesario por supuesto, seleccionar resortes de compresión de tal resistencia y distanciarlos de tal manera que la membrana delgada 32 sea deprimida sustancialmente en forma regular cuando algún aumento de presión lateral del material aislante granular actúa contra ella. Además, la membrana y los resortes deben ser elegidos de materiales que posean las características necesarias de elasticidad a temperatura baja.

La figura 4 representa otra realización, en la cual un tipo de material 40 de tira de resorte elástico sinuoso ú ondulado, sustituye a los resortes helicoidales 33. En esta realización, la pared interior 30, la pared exterior 31, la membrana 32 y el material aislante granular 34 son los mismos que los mostrados en la figura 3. Aquí también, el resorte ondulado 40 que separa la membrana 32 de la pared 30 del recipiente debe seleccionarse de manera que tenga las características deseadas a las temperaturas extremadamente bajas a las que debe utilizarse el depósito. La separación entre la pared 30 del recipiente y la membrana 32 y la resistencia del resorte deben seleccionarse de igual modo de manera que permitan la deformación adecuada de la membrana durante el ciclo de calentamiento y de enfriamiento.



La Figura 5 representa otra realización más del invento, en la cual se colocan celdas 50 inflables mediante gas entre la membrana 32 y la pared 30 del recipiente interior. Sin embargo, en esta realización, es necesario disponer de medios para controlar la presión del aire ó del gas de las celdas inflables de manera que estén mantenidos a una presión adecuada independiente-
5 mente de las variaciones de temperatura, para asegurar la cantidad de deformación adecuada durante el ciclo de calentamiento y enfriamiento. Tales medios pueden incluir un regulador de presión de gas constante, no representado para mantener una presión de gas unos 146 kg/m^2 en la estructura celular, controlando así la presión lateral del aislamiento a esta misma cantidad. El regulador de -
10 gas debe tener bastante volumen para ajustarse a todas las variaciones de volumen del acolchado producidas por los cambios de temperatura resultante de la altura variable del líquido almacenado frío. Para adaptarse a la variación de volumen extrema que tiene lugar cuando el depósito interior es enfriado desde la temperatura ambiente, debe disponerse un sistema de presurización automático para mantener la presión constante del regulador de gas. Debe estar dispuesta una aireación automática para liberar el exceso de gas del regulador durante un calentamiento completo a la temperatura ambiente.
15
20
25

La Figura 6 representa otra realización del invento en la que una membrana 32 impermeable a los fluídos está mantenida elásticamente contra el material aislante granular 34 por medio de una presión inferior a la atmosférica inducida en el espacio en el que está colocado el mate-
30



rial aislante granular por medio de una bomba de vacío adecuada, no representada. Los medios de producción de vacío están situados en una posición exterior conveniente y están conectados por medio de tuberías al espacio en el que está colocado el material aislante granular. Es necesario mantener solamente un vacío muy ligero en el espacio entre la pared 31 del depósito exterior y la membrana 32. Por ejemplo, con el fin de mantener una presión lateral contra el material aislante de $146,4 \text{ kg/m}^2$, cantidad suficiente para mantener en posición en todos los puntos el material de perlita, se necesita un vacío aproximadamente de solo $0,014 \text{ kg/cm}^2$.

En las realizaciones mostradas en las Figuras 3, 4, 5, y 6, las láminas que pueden ser utilizadas para construir los diafragmas flexibles incluyen placas metálicas delgadas y están provistas de juntas de dilatación adecuadas ó láminas de nylon, policlorotrifluoroetileno, tereftalato de polietileno, etc. Pueden utilizarse telas tejidas de fibra de vidrio, algodón, nylon ó similar y hacerlas impermeables a los fluidos, en caso necesario, recubriéndolas con películas delgadas de elastómeros adecuados naturales ó sintéticos. Los elementos de resorte utilizados en estas realizaciones pueden ser hechos de acero inoxidable ó similar. Debe comprenderse que los compensadores de fuerza lateral empleados en este invento pueden ser colocados junto a la superficie interior del recipiente exterior en vez de junto a la superficie exterior del recipiente interior, según se representa, sin apartarse del espíritu ó alcance de este invento.

Los materiales aislantes que se emplean preferible



mente son aislantes térmicos no cohesivos ó que fluyan en forma sustancialmente libre, ligeros, que tengan un tamaño de partícula suficientemente pequeño para evitar las pérdidas por convección debidas a la circulación de aire a través de la masa de relleno. Preferiblemente se utiliza aislamiento granular que tiene un tamaño de partículas de menos de tres milímetros. Este aislamiento en partículas debe ser sustancialmente indesmenuzable y tener un factor k de menos de $2.750 \text{ cal/m}^2/\text{hr./cm}$. Para evitar los problemas de combustión que se encuentran en almacenamiento de oxígeno líquido, pueden ser utilizadas sustancias inorgánicas tales como perlita esponjada, vermiculita esponjada, aerogeles inorgánicos tales como aerogel de sílice y similares. Otros aislamientos que pueden ser utilizados incluyen corcho granulado, poliestireno espumado desmenuzado, etc.

Aunque se utiliza aislamiento granular en las realizaciones ilustrativas, pueden ser utilizados otros tipos de aislamientos, tales como materiales fibrosos, incluyendo madera ó corteza desmenuzada, desperdicio de fibra de vidrio ó lana mineral, que pueden consolidar y producir excesiva presión lateral pasiva.

Para fabricar los recipientes interior y exterior son utilizados para el último materiales de construcción convencionales, preferiblemente acero pobre en carbono. Sin embargo, el recipiente interior, debe ser construído de materiales que no lleguen a hacerse frágiles a la temperatura de servicio baja a la que están expuestos. Los metales tales como aluminio cupro-niquel, y otros tiene propiedades deseables sustancialmente sobre todo el margen de



5 temperatura. Sin embargo, las aleaciones de acero, tienen que ser "tenaces a la entalla" (prueba de resiliencia Charpy con probeta con entalla en forma de bocallave no inferior a dos kilogrametros a la temperatura de funcionamiento más baja probable del material) por ejemplo acero inoxidable 18-8, acero aleado con 9% de níquel, y otros.

10 Puede quedar dentro del espíritu y el alcance de este invento otras realizaciones que no han sido mostradas. Las realizaciones mostradas se han representado con el fin de claridad de exposición sólomente, y no deben deducirse de ellas indebidas limitaciones a la amplitud de las reivindicaciones adjuntas.

15

N O T A

20

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

25

1.- Un dispositivo de depósito para almacenar líquidos que comprende un recipiente de almacenamiento interior cerrado para recibir el líquido fabricado de un material que permanece dúctil a las temperaturas de almacenamiento, un recipiente exterior distanciado de di-

30



cho recipiente interior que define un espacio aislante en torno al recipiente interior, estando sometido dicho espacio aislante a cambios sustanciales en anchura transversal producidos por dilataciones y contracciones inducidas térmicamente producidas en dicho recipiente interior durante el ciclo de carga y descarga de dicho depósito, un cobertor elástico que tiene elasticidad a la compresión a temperatura baja dispuesto en el espacio aislante y expuesto libremente a la atmósfera ambiente existente en él para formar una capa entre el recipiente interior y el recipiente exterior, y una masa libre de material aislante térmico ligero que fluye en forma sustancialmente libre, expuesto a la atmósfera interior y que llena el resto del espacio aislante, ejerciendo dicha masa una presión lateral contra dicho cobertor y estando encerrada dentro de dicho espacio aislante sólo por contacto directo con dicho cobertor y contacto directo con al menos una superficie de recipiente, siendo tal la elasticidad a la compresión del cobertor que la variación del espesor del espacio aislante entre el recipiente interior y el recipiente exterior, debida a la dilatación ó contracción de un recipiente con relación al otro, hace que el cobertor se dilate ó contraiga en forma correspondiente para evitar el desplazamiento de la masa de material aislante.

2.- Un dispositivo de depósito para almacenar líquidos que comprende un recipiente de almacenamiento interno para recibir el líquido fabricado de un material que permanece dúctil a las temperaturas de almacenamiento, un recipiente exterior distanciado de dicho recipiente interior que define un espacio aislante en torno al recipien-



te interior, estando sometido dicho espacio aislante a cambios sustanciales de anchura transversal causados por las dilataciones y contracciones. Inducidas térmicamente producidas en dicho recipiente interior durante el ciclo de carga y vaciado de dicho depósito, un cobertor elástico fabricado de una masa unitaria de fibras de vidrio -
5 afieltradas y que tiene elasticidad a la compresión a temperatura baja dispuesto en el espacio aislante y expuesto libremente a la atmósfera ambiente existente en él para formar una capa entre el recipiente interior y el re-
10 cipiente exterior y una masa libre de material aislante térmico ligero que fluye en forma sustancialmente libre, expuesta a la atmósfera interior y llenando el resto del espacio aislante, ejerciendo dicha masa presión lateral
15 contra dicho cobertor y estando encerrada dentro de dicho espacio aislante sólo por contacto directo con dicho cobertor y contacto directo con al menos una superficie de recipiente, y ejerciendo una fuerza de compresión sobre dicho cobertor bajo todas las condiciones de servicio del
20 espacio aislante, siendo tal la elasticidad a la compresión del cobertor que la variación de espesor del espacio aislante entre el recipiente interior y el recipiente exterior, debida a la dilatación ó contracción de un recipiente con relación al otro, hacen que el cobertor se dilate ó con-
25 traiga de manera correspondiente para impedir el desplazamiento de la masa de material aislante.

3.- Un dispositivo de depósito de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dichas fibras de vidrio tienen diámetros nominales inferiores a alrededor de 0,0038 mm.

30 4.- Un dispositivo de depósito de acuerdo con la



reivindicación 2, en el que dicho cobertor de fibra de vidrio tiene una densidad no mayor de unos 32 kg/m^3 .

5 5.- Un dispositivo de depósito para almacenar líquidos que comprende un recipiente de almacenamiento interior cerrado para recibir el líquido, fabricado de un material que permanece dúctil a las temperaturas de almacenamiento, un recipiente exterior distanciado de dicho recipiente interior que define un espacio aislante en torno al recipiente interior, estando sometido dicho espacio aislante a cambios sustanciales de anchura transversal causados por dilataciones y contracciones inducidas térmicamente producidas en dicho recipiente interior durante el ciclo de carga y vaciado de dicho depósito, un cobertor elástico fabricado de una masa unitaria de fibras de vidrio afieltradas y que tiene elasticidad a la compresión a baja temperatura, dispuesto en el espacio aislante y expuesto libremente a la atmósfera ambiente de él para formar una capa entre el recipiente interior y el recipiente exterior, y una masa libre de material de perlita esponjada térmicamente de peso ligero, que fluye en forma sustancialmente libre, expuesta a la atmósfera interior y llenando el resto del espacio aislante, ejerciendo dicha masa una presión lateral contra dicho cobertor y estando encerrada dentro de dicho espacio aislante sóloamente por contacto directo con dicho cobertor y contacto directo con al menos una superficie de recipiente, y ejerciendo una fuerza de compresión sobre dicho cobertor bajo todas las condiciones de servicio del espacio aislante, siendo tal la elasticidad a la compresión del cobertor que la variación del espesor del espa-

10

15

20

25

30



cio aislante entre el recipiente interior y el recipiente exterior, debida a la dilatación ó contracción de un recipiente con relación al otro, hace que el cobertor se dilate ó contraiga en forma correspondiente para impedir el desplazamiento de la masa de material aislante.

6.- Un dispositivo de depósito de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dichas fibras de vidrio tienen un diámetro nominal de menos de unos 0,0038 mm., y en el que dicho cobertor tiene una densidad de menos de 32 kg/m³.

7.- Un dispositivo de depósito para almacenar líquidos de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho recipiente de almacenamiento interior está fabricado de aluminio.

8.- "Un dispositivo de depósito para almacenar líquidos".

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 veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid. 3 NOV. 1956

P.A.

Alberio de Elzaburu
Por el autor.



330959



Fig. 1

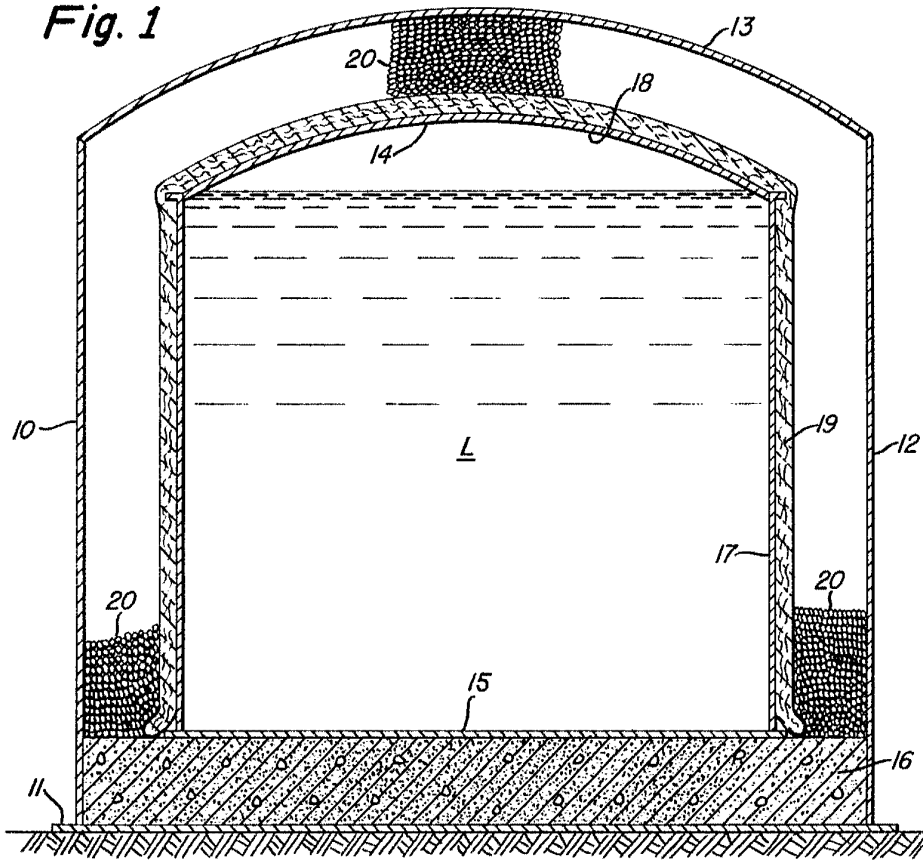


Fig. 3

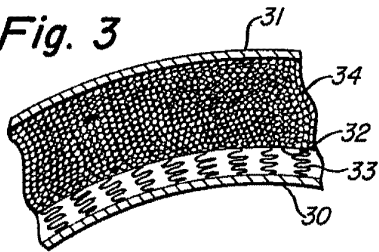


Fig. 4

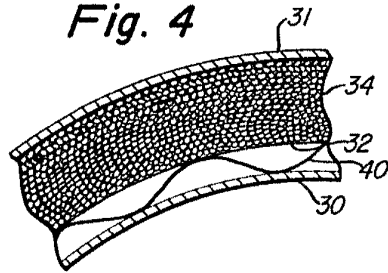
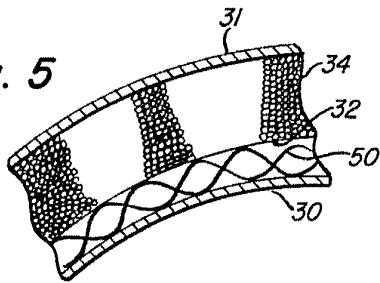


Fig. 5



Handwritten signature or initials.



Fig. 2

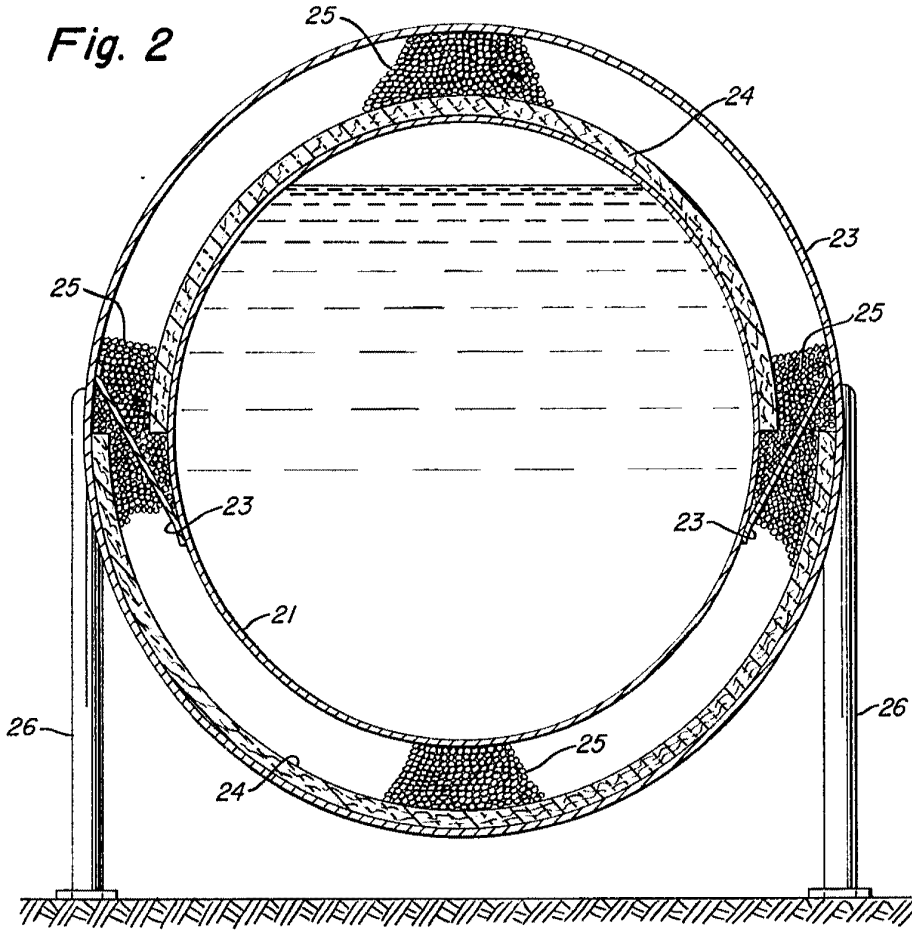
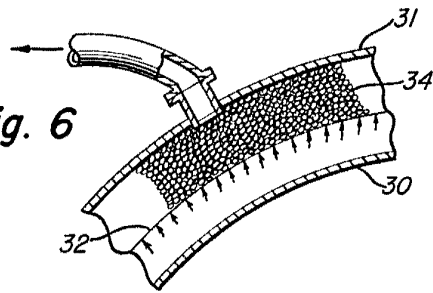


Fig. 6



Arck