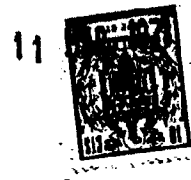


369.147



PATENTE LE INVENION

Your ref: PA 295 Sp.

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>F-17</u>
SUBCLASE <u>C</u>

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE
DEPOSITOS METALICOS RIGIDOS AUTOESTABLES.

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

Este invento se refiere a un procedimiento para la
construccion de depósitos para el almacenamiento o transporte
de líquido en gran volumen y a una temperatura que difiere am-
pliamente de la temperatura del ambiente. El invento está con-
cebido principalmente para depósitos de lados planos, para

5.



líquidos muy fríos, como gases licuados a una presión aproximadamente la atmosférica, y para ser utilizados como depósitos de carga autoestables en medios de transporte como puede ser un buque cisterna.

5. Al diseñar dichos depósitos para grandes volúmenes de líquidos, surgen dificultades en la provisión de medios para proporcionar suficiente resistencia estructural para el servicio, como depósitos de carga autoestables, o sea, la capacidad de mantener
10. el líquido dentro del depósito sin depender de la estructura del propio buque para ayudar a sustentar las paredes del depósito contra la deformación. Las dificultades se ven agravadas adicionalmente por: (1) el balanceo y cabeceo del buque que produce una presión
15. desequilibrada en una u otra de las paredes del depósito y (2) el gradiente térmico que existe a través de la profundidad del depósito, especialmente cuando este se encuentra solo parcialmente lleno de líquido a una temperatura que difiere ampliamente de la temperatura del ambiente.
20. Ha sido práctica común en los depósitos de lado planos formados por placas planas, aumentar la resistencia estructural del depósito mediante vigas verticales de refuerzo de un módulo de sección relativamente grande. No obstante, dicho dispositivo tiene
25. la desventaja de las vigas verticales no solamente se ven sometidas a elevado esfuerzo en sí mismas sino que además se introducen esfuerzos o tensiones en las mismas debido al gradiente térmico en el depósito, en el
30. sentido de que no permiten que el fondo del depósito se



contraiga o dilate libremente con relación a la parte superior de dicho depósito sin introducir momentos de flexión en las vigas verticales.

5. Con el fin de resolver este problema se ha propuesto en la patente española 249.005 una construcción de depósito que comprende un depósito con una configuración de lados planos en sección transversal horizontal con paredes formadas de un material altamente resistente e impermeable al fluido y al vapor, una pluralidad de elementos de refuerzo colocados horizontalmente y separados verticalmente unos de otros extendiéndose de una forma prácticamente continua alrededor de todas las caras interiores de las paredes alzadas y sujetos a las mismas, para formar una parte de las paredes y al menos un elementos de riostra transversal alargado y colocado horizontalmente uniéndose entre sí cada una de las paredes del depósito y extendiéndose angularmente entre las secciones adyacentes de los elementos de refuerzo colocados horizontalmente y separados en sentido vertical.
- 10.
- 15.
- 20.

- Los depósitos utilizados se construían separados de los buques cisternas y, cuando se ensamblaban se montaban en las bodegas de carga de dichos buques. No obstante, la tendencia actual está encaminada hacia buques cisterna de mayor capacidad y por razones de simplificación y economía exigen depósitos de mayor tamaño en lugar de un mayor número de depósitos pequeños. Los grandes depósitos presentan la dificultad de que son pesados y voluminosos y el tamaño de un depósito que puede ensamblarse previamente y montarse después
- 25.
- 30.



- en un buque cisterna está limitado por la capacidad de carga de las gruas del astillero. Por lo tanto, es conveniente adoptar un diseño de depósito que sea tan ligero de peso como sea posible y que se pueda ensamblar dentro de una bodega de carga de un buque cisterna para formar un depósito o cisterna. No obstante, la provisión de un gran número de elementos de refuerzo hace que esta operación sea más difícil.
- 5.
- Aún más, los grandes depósitos autoestables son excesivamente costosos, porque el acero ordinario no es un material apropiado debido al desquebrajamiento que puede sufrir a temperaturas bajas, y se deben utilizar materiales costosos, por lo que es importante reducir al mínimo la cantidad de metal empleado al par que se mantiene la resistencia estructural necesaria.
- 10.
- 15.
- Asimismo, se ha propuesto con anterioridad a este invento el construir dichos depósitos con dos paredes conectadas entre sí por medio de consolidación metálica para formar una estructura interna celular.
- 20.
- Este tipo de estructura se ilustra por ejemplo en la patente norteamericana 3.246,789. También se conoce el uso de paneles emparcados para construir las dobles paredes de dichos depósitos, construyéndose dichos paneles con dos paredes de chapa interconectadas por medio de consolidación mecánica interna para formar una estructura interna celular. Dicha estructura se ilustra por ejemplo en la patente norteamericana 3.150,793. En estas construcciones la consolidación metálica interna proporciona un refuerzo de tales características que se puede emplear plancha metálica para las paredes más
- 25.
- 30.



delgada que de lo que otro modo sería necesario y reduce el número y/o modulo de sección de los elementos de refuerzo necesarios.

5. En dicha construcción ambas paredes han de ser herméticas al líquido, sirviendo la pared interior como barrera primaria y la pared exterior como barrera secundaria en caso de fallo de la barrera primaria. Tales construcciones tienen una pluralidad de desventajas. Una desventaja es, que debido a que ambas paredes han de ser herméticas al líquido y capaces de resistir las cargas y fuerzas de inercia hidrostáticas del cargo, deben tener cada pared un grosor sustancial.
10. Una segunda desventaja es que, en caso de que ocurriera la fractura de la pared interior de la barrera primaria de forma que el cargo inflamable penetrara en el espacio comprendido entre las paredes, esto representaría un riesgo sensible cuando se hubiera de vaciar el depósito, debido a la expansión o dilatación y posible rotura de las células y asimismo a la lenta liberación de gas inflamable en el depósito vacío donde se podría mezclar con aire y representar un riesgo.
- 15.
- 20.

25. Este invento tiene por objeto proporcionar una forma de construcción de depósitos en la que se emplea una cantidad mínima de metal, manteniendo al mismo tiempo la resistencia estructural necesaria.

30. Otro objeto del invento es proporcionar una construcción de depósito en la que se reduce el número y/o modulo de sección de los elementos de refuerzo, reduciendo de este modo el metal empleado y facilitando el ensamblaje del depósito, in situ, en la bodega de



MAR. 1971

carga de un buque cisterna.

5. Según el presente invento, un depósito metálico rígido autoestable para el transporte o almacenamiento de líquidos fríos, v.g., gas natural licuado, comprende paredes laterales y paredes de paneles de emparedado consistentes en dos planchas metálicas y arriostramiento o consolidación metálica entre dichas planchas conectándolas entre sí y separándolas una de otras, siendo una de dichas planchas perforada y la otra hermética al paso del líquido, siendo la plancha hermética al paso del líquido la plancha interior en algunas áreas de las paredes del depósito y siendo la plancha exterior sobre otras áreas, teniendo las planchas una conexión hermética al líquido de una a otra de dichas áreas.

10. El dispositivo de preferencia tiene tales características que la pared lateral interior es hermética al líquido en el fondo del depósito y hasta una cierta altura a partir del fondo del depósito y está perforada casi hasta la parte superior de dicho depósito estando perforada la pared inferior exterior y parte inferior correspondiente de la pared lateral exterior, permitiendo que el líquido del cargo penetre en el espacio comprendido entre las paredes laterales doble en aquella parte donde la pared lateral exterior es hermética al líquido.

15. Esta construcción ofrece la ventaja de proporcionar una máxima resistencia y rigidez al depósito con una cantidad dada de metal empleado, evitando al mismo tiempo que queden entrampadas o confinadas bolsas de gas en la parte superior y líquido en el fondo en

20.
25.
30.



la estructura celular interna.

- La construcción del depósito del presente invento exige menos metal que un depósito normal de pared simple porque el arriostramiento metálico interno entre las paredes proporciona un refuerzo de tal magnitud que el grosor total de las dos paredes puede ser menor que el grosor de la pared de un depósito de pared simple y reduce el número y/o modulo de sección de los elementos adicionales de refuerzo necesarios.
5. La construcción de depósitos del presente invento exige ligeramente menos metal que un depósito de pared doble porque, en este, cuando cada pared se diseña hermética al líquido y para que sea capaz de resistir las cargas hidrostáticas y fuerzas de inercia ejercidas por el cargo, las placas o planchas deberán tener un grosor sustancial, pero con el presente invento solamente una de las dos paredes en cualquier parte del depósito necesita ser hermética al líquido de forma que las partes adyacentes de la otra pared pueden ser más delgadas.
10. En la construcción de depósito del presente invento se habilitan perforaciones o aberturas deliberadamente de forma que todas las células tengan acceso a la atmósfera interna o externa, según sea el caso, en todo momento y son visibles bien desde el interior o del exterior del depósito, como puede ocurrir cuando el depósito está vacío de forma que se puede discernir si estas perforaciones o aberturas están bloqueadas. Esto evita la necesidad de tener que disponer de medios para alimentar y regular la presión de gas inerte que debería
15. 20. 25. 30.

11 MAR. 1971



proporcionarse asociado con el espacio comprendido entre las paredes de un depósito de doble barrera y doble pared.

5. Se comprenderá con claridad que la construcción del depósito del presente invento está concebida como barrera primaria solamente. Cuando es necesaria una barrera secundaria esta se puede habilitar incorporándola dentro de forro de aislamiento térmico de la bodega de carga según se sabe per se. Este aislamiento
10. térmico puede ser de cualquier tipo de construcción conocida apropiada para esta finalidad. Esto ofrece la ventaja de que la barrera secundaria es completamente independiente de la barrera primaria, de forma que ninguna rotura de la barrera primaria perjudicaría la barrera secundaria. Por otra lado, cuando las paredes de
15. un depósito de doble pared constituyen las barreras primaria y secundaria, el dispositivo no es digno de confianza porque una fisuración que tuviera su iniciación en la plancha que forma la barrera primaria o pared
20. interior puede propagarse a través del alma de conexión del arriostramiento metálico central pasando a la pared exterior o barrera secundaria.

25. La utilización del espacio comprendido entre las paredes del depósito para llevar carga líquida aumenta la capacidad de transporte de cargo del depósito si se compara con un depósito de doble barrera y doble pared que tenga las mismas dimensiones externas.

30. A continuación se describe un ejemplo estructural específico de la construcción del depósito según el invento con relación a los dibujos en los que:



La figura 1 es una vista de corte transversal, esquemática, tomada a través de un buque cisterna que contiene un depósito construido según el invento.

5. La figura 2 ilustra una esquina superior de un depósito según el invento, parcialmente en sección para revelar el detalle de la construcción interna; y

10. La figura 3 es una vista de la misma esquina de la figura 2, de la que se ha eliminado parte de la cubierta exterior de dicha pared para mostrar la construcción celular y las perforaciones.

15. Según se ilustra en la figura 1, el depósito va montado dentro del casco de un buque cisterna 2, en el que sustenta empleando medios apropiados, ilustrados como separadores de madera 3, llenándose el espacio intermedio con cualquier aislamiento apropiado. En la práctica, se pueden emplear varios tipos de aislamiento para el depósito según es bien sabido por los expertos en la materia, pero como el aislamiento particular empleado no forma parte del presente invento, que se refiere solamente a la estructura metálica del depósito, se comprenderá que el aislamiento 4 representa cualquier tipo conocido de aislamiento para dichos depósitos aunque, en la mayoría de los casos, dicho aislamiento constituirá una barrera secundaria conocida per se.

20.

25. El propio depósito se construye con paneles metálicos de emparedados, que se extienden preferiblemente, y que pueden ser de cualquier tipo apropiado, con las paredes laterales interiores, según se ilustra en 6, una pared interior superior según se ilustra en 7 y una pared interior inferior según se ilustra en 8. Las pare

30.



- des interiores 6 se conectan a las paredes exteriores 9 por medio de arriostramientos metálicos internos 11, ilustrado como una serie de elementos horizontales y verticales que se cruzan para formar una serie de células internas entre las paredes 6 y 9. Aunque las células se ilustran como células rectangulares al objeto de simplificar el dibujo, también es posible utilizar células hexagonales. Según el presente invento, las células de las paredes 6 se perforan según se indican en 12 en las figuras 1 y 3. En el caso del suelo del depósito, la pared 8 está sin perforar y es hermética al líquido pero su pared opuesta 13 está perforada como la pared 6. El hermétismo al líquido de la pared 8 continúa a lo largo de la sección 14 hasta la pared exterior 9, de forma que se obtiene un depósito hermético al líquido consistente en paredes 8 y 9 unidas entre sí de una forma hermética al líquido. El mismo principio se aplica a las paredes extremas del depósito (no ilustradas) y el hermétismo al líquido se lleva de las paredes laterales y extremas a la pared de techo 7 del depósito, estando perforada la pared del panel correspondiente 16 según se ilustra en 17, del mismo modo que se ha descrito anteriormente. Debido a las perforaciones 12 en las paredes laterales del depósito la capacidad efectiva del depósito aumenta por el espacio correspondiente a la distancia comprendida entre las paredes 6 y 9. No obstante, la rigidez es la de una pared de depósito normal, del tipo de emparedado, y un depósito de aluminio con esta construcción puede proporcionar un ahorro de metal aproximadamente el 14%, si se compara con una construc-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- ción de depósito normal de pared simple. La superficie interior de la parte superior se hace hermética para evitar bolsas de gas confinadas por la estructura celular. La superficie interior del fondo es hermética para facilitar el desagüe de líquido a la bomba del cargo dentro del fondo de la pared interior del depósito. Las capas dobles superior e inferior son menos profundas que los lados; la capacidad perdida es por lo tanto pequeña. Los lados verticales, que tienen un mayor grosor, representan mayor capacidad que se utiliza para transferir el hermétismo al exterior. Si se hace que toda la superficie interior sea la barrera primaria, habría una pérdida de capacidad de aproximadamente el 2%.
- 5.
- 10.
15. Todas las partes del depósito son del mismo material, que puede ser cualquier metal apropiado (incluyendo una aleación) que no se vea sometido a resquebrajamiento, inducido por el frío a la temperatura del gas licuado.
20. El depósito puede dotarse de una pluralidad de reforzadores adicionales horizontales y/o verticales (no ilustrados) en el interior de las paredes internas del depósito.
- N O T A
25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.
30. También se hace constar que el invento se refiere a una



solicitud de patente presentada en Norteamérica, nº 742.595 de 5 de julio de 1968, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCELIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE DEPOSITOS METALICOS RIGIDOS AUTOESTABLES; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Procedimiento para la construcción de depósitos metálicos rígidos autoestables, del tipo empleado para el transporte o almacenamiento de líquidos fríos, que presentan paredes laterales y paredes inferior y superior, caracterizado porque se dotan por lo menos a algunas de dichas paredes de paneles en forma de empernado consistentes en dos planchas metálicas con arriostamiento metálico entre ellas, porque se unen entre sí manteniéndose separadas una de la otra, porque se dota de perforaciones a una de dichas planchas, manteniéndose la otra hermetica al líquido, porque la hermeticidad de líquido de la plancha interior, se mantiene solo sobre algunas de las áreas de las paredes del depósito y la plancha exterior sobre otras áreas, y porque se disponen en las planchas una conexión hermetica al líquido de una a otra entre dichas áreas.

20. 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en el fondo del depósito se dispone la plancha interior hermetica al líquido, porque al menos en la mayor parte de las paredes la



terales del depósito la plancha exterior es hermética al líquido.

5. 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque en una corta distancia, a partir del fondo por las paredes laterales, la plancha interior es hermetica al líquido.

10. 4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque en la pared superior del depósito, la plancha hermética al líquido es la interior.

15. 5ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la plancha hermética al líquido es de material laminar mas grueso que la plancha perforada.

15. 6ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dicho arriostramiento metálico entre las planchas, es de material laminar de calibre mas grueso que la plancha hermética al líquido.

20. 7ª.- Procedimiento para la construcción de depositos metalicos rigidos autoestables, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.



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

Madrid,

11 MAR. 1971

CONCH INTERNATIONAL METHANE LIMITED

.. GOMEZ ACEBO Y MODEY
c. s. Firmado: F. Hernández Ruiz

ESCALA VARIABLE

FIG.1

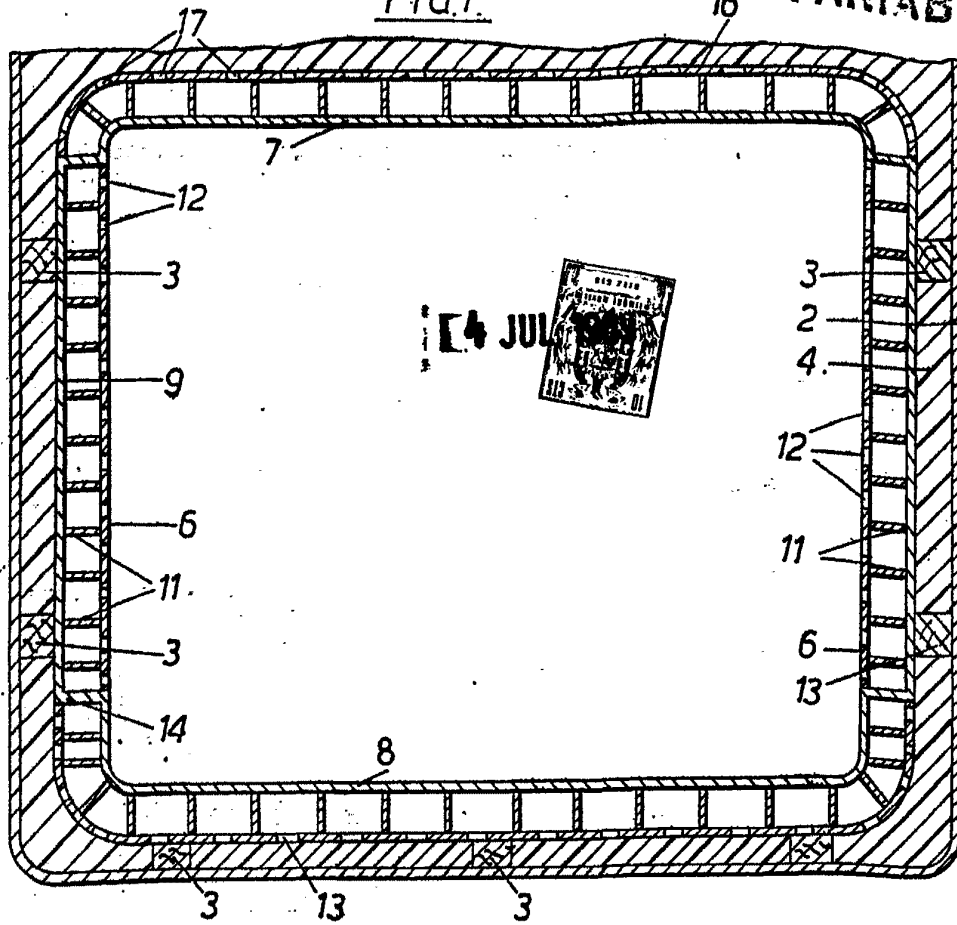


FIG.2

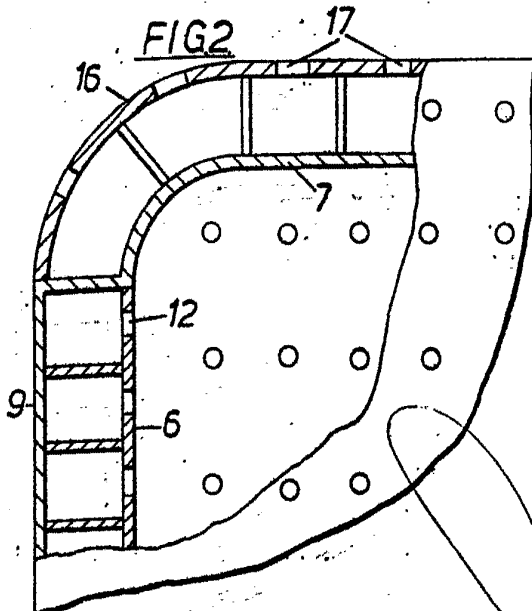
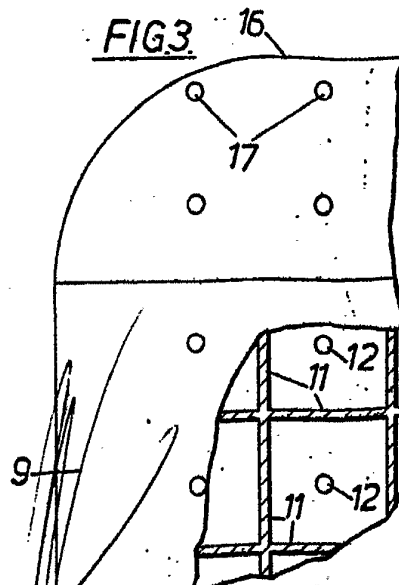


FIG.3



Madrid 4 JUL. 1969

A. GOMEZ ACEBO Y MODESTO
Inventor F. Hernández Ruiz