



P.-32.046

U.S. 461.274

3275 12

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 3 de Junio de 1966, con el número 327.512

en

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:

"UN DISPOSITIVO CONTENEDOR POLIGONAL DE PAREDES PLANAS PARA ALMACENAMIENTO DE LIQUIDOS A TEMPERATURAS CRIOGENAS"

=====

Este invento se refiere en general al almacenamiento de líquidos a temperaturas criógenas y, en particular, a mejoras en la construcción de recipientes para el almacenamiento de gas natural licuado. El invento se refiere, además, a un recipiente de pared doble aislado mejorado para el almacenamiento de gas natural licuado a bordo de un buque cisterna o butanero.

En la manipulación de gas natural licuado a presión

3275 12 11



atmosférica, el ambiente de temperatura muy baja introdu-  
ce numerosas consideraciones críticas estructurales y de  
coste en el diseño de recipientes de almacenamiento para  
él. Uno de los problemas estructurales particularmente  
5 difícil se centra en torno de la necesidad de tener en  
cuenta las grandes contracciones y dilataciones térmicas  
asociadas con la reducción de temperatura desde la tempe-  
ratura ambiente hasta la temperatura de servicio de apro-  
ximadamente  $-162^{\circ}\text{C}$ . Otra dificultad se centra en torno a  
10 la elección de materiales para las paredes del recipien-  
te, las cuales, por necesidad, deben ser de un tipo que  
conservase sus propiedades estructurales a esta temperatu-  
ra baja. Los aceros al carbono normales se hacen frágiles  
a las temperaturas de servicio criógenas y no pueden ser  
15 empleados para tal uso. Otros materiales tales como alu-  
minio, Invar, acero inoxidable, níquel, etc. aunque con-  
servan sus propiedades estructurales a la temperatura de  
servicio criógena del material almacenado, son costosos.

De acuerdo con esto, el objeto de este invento es  
20 proporcionar un recipiente nuevo mejorado capaz de sopor-  
tar con seguridad los esfuerzos inducidos por la carga  
térmica del material almacenado, así como un recipiente  
que emplee un mínimo de miembros estructurales de coste  
elevado tales como de acero inoxidable.

De acuerdo con el invento, se proporciona un reci-  
25 piente nuevo, de pared doble en el que las paredes inte-  
riores o primera barrera del recipiente están formadas  
de acero inoxidable u otro material de propiedades seme-  
jantes. Las paredes de la barrera primaria están formadas  
30 como membranas y están mantenidas en un plano liso rela-



tivamente tenso en torno a sus periferias en una armadura exterior a la temperatura fría interior del depósito de almacenamiento. La carga hidrostática del material almacenado es soportada por una pared secundaria del recipiente exterior a la membrana a la que es transmitida la carga por una capa de material aislante colocada entre las paredes interior y exterior.

Una característica del presente invento es que proporciona un medio nuevo para producir un recipiente aislado poligonal de paredes planas para el almacenamiento de líquidos criógenos con un mínimo de materiales de coste elevado, aceros inoxidable de diversas clases. Otra característica nueva es que se elimina la necesidad de juntas de dilatación en la pared interior del recipiente a causa de que la selección de un material con características térmicas óptimas que trabaja en un estado de carga no crítico. De acuerdo con el invento, la periferia exterior de cada una de las paredes interiores del recipiente está provista de una pluralidad de protuberancias salientes que se extienden a través del plano de las paredes adyacentes. Los bordes exteriores de cada uno de los salientes están fijados a una armadura exterior que se encuentra en el plano de cada una de las paredes. La armadura exterior que soporta las paredes interiores del recipiente, absorbe la carga térmica de contracción de las paredes de membranas interiores cuando se enfría hasta la temperatura de servicio. La carga hidrostática del cargamento almacenado dentro del recipiente es transmitida transversalmente primero a través de la membrana interior, y después por medio del aislamiento a la pared del

3275 12



recipiente exterior. A causa de qua la pared del recipiente exterior está totalmente aislada del cargamento a temperatura baja, puede hacerse de cualquier acero al carbono de construcción adecuado. De esta forma, puede construirse un recipiente aislado nuevo de coste bajo para el almacenamiento de líquidos a temperatura criógena.

Ahora se hará referencia a la descripción que sigue y la los dibujos en los que:

La Figura 1 es una vista en sección transversal de una forma del invento según estaría colocado en un buque cisterna típico.

La Figura 2 es una vista en perspectiva, con partes seccionadas, que muestra la construcción de una esquina del invento,

La Figura 3 es una vista en sección transversal similar a la Figura 1 que muestra una forma modificada del invento.

Haciendo referencia a los dibujos y en particular a las Figuras 1 y 2, un buque cisterna 10, mostrado esquemáticamente en sección transversal, incluye un casco exterior 12 y un casco interior 14 distanciado de él. Un depósito de cargamento 16 aislado de acuerdo con el invento está colocado dentro de la bodega del buque cisterna y mantenido en relación distanciado de ella mediante una pluralidad de miembros estructurales principales designados por 18. En la forma representada, los miembros estructurales 18 tienen sección transversal en general en forma de I, uno de cuyos extremos se aplica al casco interior 14 mientras que el extremo opuesto sirve para fijar partes del revestimiento del recipiente 26 exterior



del recipiente aislado. Según será explicado más adelante, miembros estructurales 18 seleccionados sirven también para soportar y mantener las paredes de membrana interiores del recipiente en relación sometida a esfuerzo.

5 El depósito 16 de cargamento incluye una parte de tubo ascendente convencional designada en general en 20 a través de la cual puede llevarse a cabo la carga y la descarga.

10 El nuevo depósito de almacenamiento de gas natural licuado de acuerdo con el invento, incluye una pluralidad de paneles de membrana interiores, hechos preferiblemente de Invar, un material capaz de soportar la temperatura de servicio y que tiene un coeficiente de dilatación

15 térmica bajo. Cada una de las membranas interiores 22 define un plano sustancialmente liso e incluye una pluralidad de partes de orejeta 28 salientes que se extienden a través de la capa de aislamiento 24 que las rodea y están fijadas en sus partes de borde mediante soldaduras 30 a

20 las superficie interior del miembro de bastidor estructural principal 18. Según se vé mejor en la Figura 2, cada una de las orejetas salientes 28 tiene forma rectangular y tiene sustancialmente la misma anchura lateral de manera que se entrelazan con las orejetas de las membranas 22

25 adyacentes a las que corta para formar una línea de intersección interna en el interior del depósito 16 de cargamento. Una soldadura 32 interior (ó exterior) está formada a lo largo de esta línea de intersección común para cerrar herméticamente las membranas interiores 22 contra fugas de líquido.

30 En funcionamiento, cada uno de los miembros de bas-

3275 12 44



5           tidor 18 que se cortan forma un límite exterior general-  
mente rectangular para su membrana asociada. Cada uno de  
los planos definidos por la estructura rectangular 18 sir-  
ve para soportar los salientes exteriores de su pared de  
membrana 22 asociada. Los miembros estructurales 18 pro-  
porcionan también soporte para el revestimiento exterior  
ó barrera secundaria 26 la cual puede hacerse de cualquier  
material resistente adecuado tal como acero al carbono  
para soportar la carga hidrostática del cargamento de gas  
10           natural licuado. Al introducir el cargamento de gas natu-  
ral licuado, el descenso de temperatura produce una con-  
tracción de las membranas 22, la cual a causa de la uti-  
lización de Invar es relativamente de poca consideración.  
Por consiguiente, no se excede el límite de resistencia  
15           estructural de la membrana interior 22 y no tendrá lugar  
deformación plástica de la misma. La capa de aislamiento  
24 está diseñada para recibir la carga hidrostática del  
cargamento y transmitir esta fuerza al revestimiento ex-  
terior 26 el cual debido al aislamiento no adquirirá la  
20           temperatura de funcionamiento baja del cargamento de gas  
natural licuado. De esta manera, se ha proporcionado una  
disposición de recipientes de almacenamiento nueva para  
un líquido criógeno que emplea una cantidad mínima de ma-  
terial relativamente caro tal como Invar ó acero inoxida-  
25           ble. La barrera secundaria ó exterior formada por el re-  
vestimiento 26 sirve para absorber la carga hidrostática  
del cargamento. Los esfuerzos térmicos de contracción son  
absorbidos por la membrana interior y transmitidos a los  
miembros estructurales principales 18 que forman una ar-  
30           madura en torno a la periferia de los salientes 28. Ha-



5           ciendo referencia a la Figura 3, se muestra forma alter-  
nativa del invento, en la que el casco 34 de un barco in-  
cluye un casco interior 36 y mamparos 40 transversales  
de forma convencional. El casco interior 36 y los mampa-  
ros llevan una pluralidad de miembros 38 de soporte de  
membrana que se extienden a través de la capa de aislamien-  
to 42. El extremo interior de cada uno de los soportes  
38 de membrana está fijado por soldadura en 46 a un miem-  
bro 44 de membrana interior, preferiblemente hecho de In-  
10       var. En esta realización debe observarse que la unión rí-  
gida periódica de la membrana 44 mediante soldaduras 46  
a los soportes 38, y la elección de la membrana de un ma-  
terial tal como Invar, evita la necesidad de disponer jun-  
tas de dilatación y contracción. De esta forma, como en  
15       la realización de las Figuras 1 y 2, la membrana interior  
puede hacerse la estructura suficientemente delgada de  
manera que necesite soportar solamente la carga debida a  
los esfuerzos térmicos inducidos del enfriamiento inicial  
del depósito. Todas las cargas hidrostáticas son transmi-  
20       tidas a través de la membrana 44 y del aislamiento 42 al  
casco exterior 36 de acero al carbono del barco y a los  
miembros de mamparo 40.

25           Esta solicitud que corresponde a la presentada en  
Estados Unidos de América el 4 de Junio de 1.965, bajo el  
número 461.274, se acoge a los beneficios del artículo  
51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

3275 12 11



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:

5           1.- Un dispositivo contenedor poligonal de paredes planas para almacenamiento de líquidos a temperaturas criógenas que comprende una pluralidad de paredes que se cortan que definen un recipiente, medios de aislamiento fijados a la superficie exterior de dicho recipiente y una  
10 pluralidad de bastidores de soporte exteriores a dicho recipiente y que se encuentran en los planos respectivos de dichas paredes, incluyendo cada una de dichas paredes partes de borde salientes que se extienden a través del plano definido por la pared adyacente con la que se corta,  
15 estando soldados dichos salientes de manera segura a dicho bastidor.

          2.- Un dispositivo contenedor poligonal de paredes planas de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de primeras paredes que definen un recipiente  
20 te primario interior, definiendo una pluralidad de segundas paredes que rodean y están distanciadas de dicho recipiente primario interior un recipiente secundario exterior en torno a él, medios de aislamiento entre dichos recipientes primario y secundario, y una pluralidad de bastidores  
25 exteriores a dicho recipiente primario y que se encuentran en los planos respectivos de dichas primeras paredes, incluyendo cada una de dichas primeras paredes partes de borde salientes que se extienden a través de los planos definidos por las paredes adyacentes que se cortan,  
30 estando asegurados dichos salientes a dicho bastidor.



3.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho recipiente secundario es coextensivo con el interior de dichos bastidores.

5 4.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dichas partes de bordes salientes de dichas primeras paredes son generalmente de forma rectangular y están distanciados de sus salientes adyacentes una distancia igual a la anchura de dicho saliente.

10 5.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, que incluye una soldadura que forma un cordón en la intersección de dichas paredes a lo largo de los límites de dichos salientes, para formar de este modo un recipiente primario hermético.

15 6.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, que incluye una soldadura que forma un cordón interior en la intersección de dichas paredes a lo largo de los límites más interiores de dichos salientes para formar de este modo un recipiente primario hermético.

20 7.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, que incluye aislamientos entre dichos recipientes primario y secundario, llenando sustancialmente dicho aislamiento el espacio entre dichas paredes, para transmitir de este modo la carga hidrostática del líquido contenido en el recipiente desde las primeras paredes a las  
25 segundas paredes.

8.- Un dispositivo contenedor poligonal de paredes planas para almacenamiento de líquidos a temperaturas criógenas.

30 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con

3275 12



los fines que se han especificado.

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

Madrid,

11 JUN 1960

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

JJV *ma*

SPAIN

ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY

I/11132



327512

FIG. 1

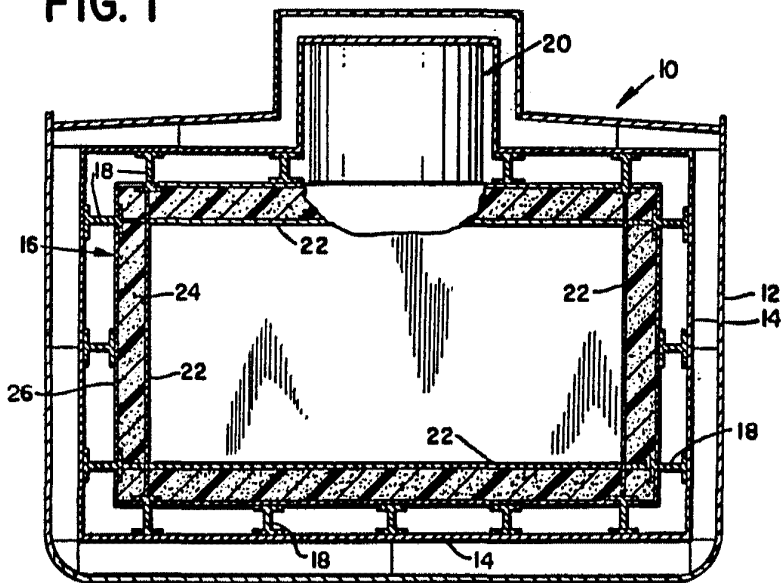
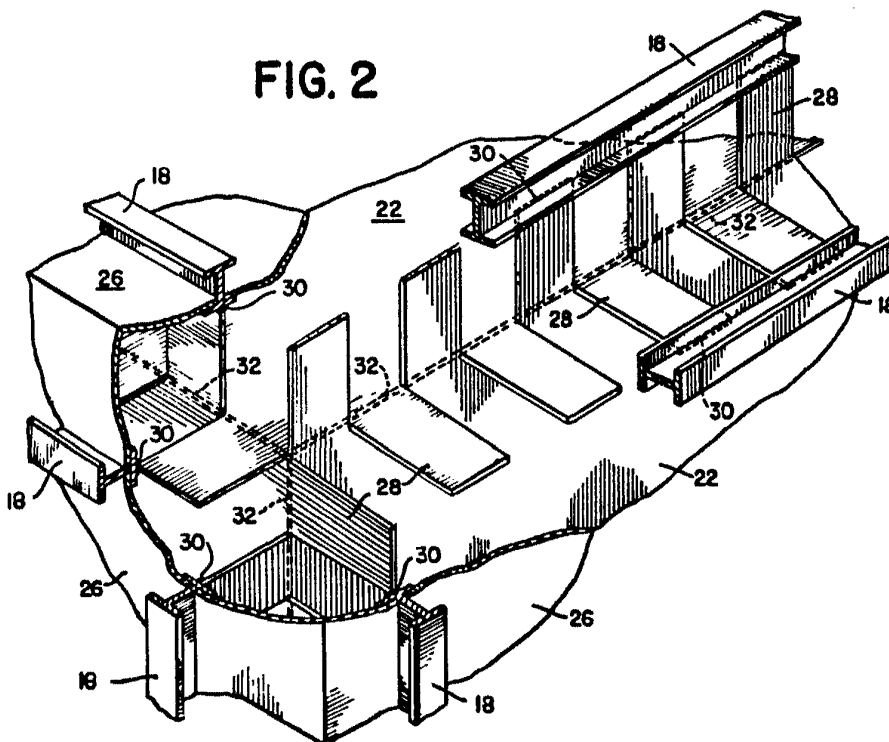


FIG. 2



Alberto de Elizaburu  
For Patent

3275  
11 JUN



3275 12

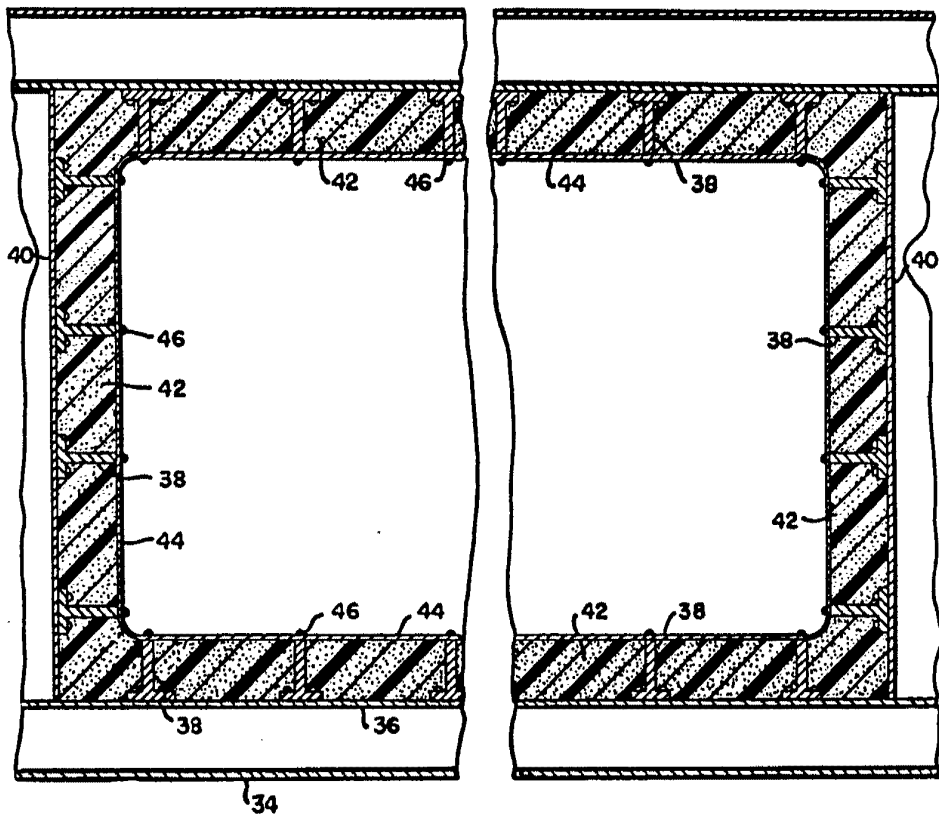


FIG. 3

Alberto de Euzabua  
Por Poder