

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y/ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO 470.984	(10) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 21.6.78	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria.

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 809.110	(32) FECHA 22.6.77	(33) PAIS EE.UU.
---	-----------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B63B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA ESTRUCTURA PARA SOPORTAR UN DEPOSITO DE CARGA DE GAS LICUADO EN EL CASCO DE UNA EMBARCA CION"

(71) SOLICITANTE (S) GENERAL DYNAMICS CORPORATION
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Pierre Laclède Center, St. Louis, Missouri, Estados Unidos de América
--

(72) INVENTOR (ES) Robert Albert Babcock, Rolf Dieter Glasfeld y Luther Emmett Holt
--

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 69.347)

La presente invención se refiere en general a embarcaciones marinas para transportar gas licuado y más en particular a los medios para fijar depósitos de gas licuado dentro de los cascos de embarcaciones de altura.

5 El transporte transoceánico de gases licuados se ha hecho recientemente práctica y económicamente factible. En particular, el transporte de gas natural licuado (LNG) ha recibido un interés creciente ya que las reservas energéticas mundiales merman y los costes aumentan. Más frecuentemente, estos gases licuados son embarcados a bajas presiones y temperaturas criógenas, por ejemplo, el gas natural se licua a aproximadamente -162°C a presión atmosférica. El gas licuado es usualmente contenido en depósitos o compartimentos asegurados con el casco del buque o embarcación.

10 Una técnica que se ha utilizado para montar depósitos de gas licuado en el casco de un buque se describe en la patente norteamericana nº 3.680.323, de Bognaes y otros, titulada "Buque-tanque para gas licuado y/o comprimido". Esa patente describe un depósito esférico que está montado en un casco mediante un faldón anular que se extiende entre la línea ecuatorial del depósito y una cubierta inferior en el casco. Otras técnicas para montar depósitos dentro de embarcaciones pueden encontrarse en las patentes norteamericanas números 3.425.583, de Bridges, y 3.941.272 de McLaughlin.

15 Un objeto de la presente invención es proporcionar una estructura mejorada para soportar depósitos de gas licuado dentro de un casco de buque. Otro objeto de la presente invención es proporcionar medios mejorados para

asegurar un faldón de depósito anular en el casco de un buque.

Estos y otros objetos de la presente invención resultarán evidentes de la lectura de la siguiente descripción detallada con los dibujos adjuntos, de los cuales,

La figura 1 es una vista en sección transversal de un buque para transportar gases licuados que incorpora la presente invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva, parcialmente arrancada y en sección, que muestra un faldón de depósito que incorpora la presente invención; y

La figura 3 es una vista en sección transversal del faldón de depósito de la figura 2.

La presente invención se incorpora generalmente en una embarcación de altura 10 que lleva al menos un depósito 12 para contener y transportar gases licuados. El depósito está montado dentro del casco 14 mediante una estructura de soporte que comprende un faldón anular de dos piezas. La porción superior 16 del faldón de dos piezas está fijada alrededor de la periferia del depósito, y la porción inferior 18 del faldón está fijada al casco de la embarcación. De acuerdo con la presente invención, el borde del faldón superior está suspendido en un canal, generalmente 20, soportado en el faldón inferior. El canal está lleno de un material endurecible 22 que empotra el borde del faldón superior y, cuando el material se endurece, asegura rigidamente a las porciones de faldón entre sí. El material endurecido es preferiblemente de conductividad térmica sustancialmente más baja que la de las porciones de faldón, aislando con ello también el depósito a baja temperatura

respecto de la temperatura ambiente oceánica del casco.

Volviendo ahora a una descripción más detallada de la realización preferida de la presente invención, que se muestra en los dibujos adjuntos, una embarcación típica 10 puede tener cinco o más depósitos 12 montados en línea en el casco 14. Cada depósito es esférico y puede fabricarse de una diversidad de materiales, tal como de chapa de aluminio. Un depósito típico puede tener un diámetro de 37 metros y pesar hasta 850 toneladas. A causa del gran tamaño, la porción superior del depósito se extiende sobre la cubierta principal del buque, y está prevista una cubierta de intemperie 26 para cerrar el depósito y el casco contra los elementos. En un lugar directamente debajo de cada depósito, el casco puede estar provisto de un sumidero forrado con aislamiento de espuma 28. En el caso improbable de fugas, el gas licuado puede recogerse en el sumidero, donde queda protegido del contacto directo con el casco hasta que se vaporiza.

Como se ha descrito brevemente en lo que antecede, cada depósito está montado dentro del casco mediante un faldón de dos partes. La porción superior 16 del faldón es un aro o cilindro ancho, lo bastante grueso como para soportar el peso del depósito y resistir los esfuerzos que proceden del balance y cabeceo del buque durante un viaje oceánico. Unos refuerzos verticales 30 pueden también soldarse a la superficie exterior del aro para aumentar su resistencia. El borde superior del faldón está fijado alrededor del ecuador del depósito, y el depósito puede incluir una pestaña que se extiende radial o tangencialmente (no mostrada) a la que está conectado el borde superior del fal

dón. La pestaña puede empernarse al faldón o soldarse si la porción superior y el depósito son del mismo material, tal como de aluminio.

5 La porción inferior 18 del faldón es también un aro o cilindro ancho de aproximadamente el mismo diámetro que la porción superior 16. Es preferiblemente de construcción de acero y está soldada a una cubierta inferior 32 en el casco del buque. Una placa de montaje, arqueada, plana 34, que puede describirse también como un aro horizontal 10 o plano, está soldada a lo largo del borde superior de la porción de faldón inferior y se extiende radialmente hacia fuera y hacia dentro del faldón. Para ayudar a estabilizar y a reforzar la porción de faldón inferior de manera que pueda soportar adecuadamente el enorme depósito en condicio- 15 nes de viaje de altura, un refuerzo anular vertical 36 está soldado a lo largo del borde externo de la placa de montaje. Unos refuerzos verticales 38 similares a los refuerzos 30 están soldados a la superficie externa de la porción de faldón inferior y pueden extenderse hacia abajo hasta la 20 cubierta inferior. Con esta construcción, se proporciona suficiente resistencia en la porción de faldón inferior de manera que no se requieren riostras o puntales entre las dos porciones de faldón.

25 Con el fin de asegurar el depósito 12 durante las sacudidas y balance de un viaje de altura, las dos porciones de faldón tienen que estar rígidamente conectadas. Con este fin, el canal 20 está dispuesto encima de la porción de faldón inferior, y la superficie superior de una porción de la placa de montaje plana 34 forma el fondo del canal anular. La pared lateral interna del canal está forma- 30

da por un aro vertical 40 que está soldado al borde interior de la placa de montaje, y la pared lateral externa está formada por un aro vertical concéntrico 42 que está soldado a la superficie superior de la placa de montaje.

5

Las porciones de faldón se unen realmente insertando la porción de faldón superior en el canal y llenando el canal del material endurecible 22 hasta que empotra al borde inferior de la porción de faldón superior. Cuando el material se endurece, las partes de faldón quedan rigidamente aseguradas entre sí. Preferiblemente, la porción de faldón superior está suspendida en el canal fuera de contacto físico con cualquier parte del canal, y se selecciona un material endurecible que tenga una conductividad térmica más baja que las porciones de faldón. Así, después de que se llena el canal y se endurece el material, las porciones de faldón están de hecho mecánicamente conectadas, pero no obstante de manera relativa térmicamente aisladas. Esto es particularmente importante con el transporte de gases licuados a temperaturas criógenas, en que la transferencia de calor al depósito producirá pérdida por ebullición. En buques el casco y la porción de faldón inferior próxima al casco estarán generalmente a la temperatura ambiente del océano, y el depósito y la porción de faldón superior próxima al depósito estarán a aproximadamente la temperatura criógena del contenido del depósito. Cuando las porciones de faldón de depósito están realmente tocando entre sí, el calor es conducido directamente a través del faldón de metal al depósito. Con la presente invención, el material endurecido interrumpe la conducción de calor a lo largo del faldón aislando la junta entre las dos porciones de faldón.

10

15

20

25

30

El material endurecible preferido es una resina polímera de baja conductividad térmica, tal como una resina epoxídica o sistema de resina de poliuretano, que está inicialmente en estado fluido, de manera que puede verse en el canal, pero subsiguientemente se endurece para empotrar el faldón superior en una masa solidificada de resina de gran resistencia. El material preferido es una resina epoxídica que puede incluir cargas apropiadas o similares. Una resina epoxídica satisfactoria es la vendida por Philadelphia Resin Corporation bajo la designación comercial Chockfast Grey, Modified, que cuando se polimeriza utilizando el endurecedor prescrito tiene una conductividad térmica de aproximadamente 0,054 milicalorias/segundo. cm². °C, en comparación con aproximadamente 0,813 para el acero, y unas 8,815 para el aluminio. Las resinas epoxídicas tienen una ventaja adicional, ya que tienen grandes propiedades de adherencia para agarrarse a las superficies de la porción de faldón superior y del canal.

Con el fin de ayudar a anclar las porciones de faldón al material endurecido, cada porción tiene medios de anclaje en forma de una serie de patillas rebajadas que quedan empotradas en el material endurecido. En la realización preferida, una serie de patillas que se extienden hacia abajo y estrechadas en sentido inverso o en cola de milano 44 están previstas a lo largo del borde inferior de la porción de faldón superior 16. Las patillas tienen superficies laterales planas 45 que convergen hacia arriba para rebajar el extremo inferior de la patilla y formar un cuello más estrecho en donde la patilla se encuentra con el resto del faldón. Esto proporciona una ranura o chavetero diver-

gente hacia arriba entre patillas adyacentes que se llena de resina. Una barra anular que tiene patillas similares 46, en cola de milano, que se elevan desde un aro de base plano 48 está soldada a la placa de montaje 34 en el fondo del canal.

5

El depósito está situado con el borde inferior del faldón superior extendiéndose hacia dentro del canal 20 con las patillas que se extienden hacia abajo 44 espaciadas ligeramente sobre las patillas verticales 46. Usualmente, la porción de faldón superior está ya soldada al depósito, y el depósito es bajado lentamente al interior del casco mediante un puente grúa. La porción de faldón superior 16 está centrada de manera que está espaciada de contacto directo con las paredes 40, 42 del canal. Mientras la porción de faldón superior 16 está soportada de manera estable en esta posición, se vierte el sistema de resina termoendurecible u otro material endurecible en el canal 20 en estado líquido o semilíquido hasta que el canal se llena hasta un nivel sobre el borde inferior de las patillas 44 en la porción de faldón superior, y preferiblemente hasta que cada patilla completa en la porción de faldón superior está cubierta y la resina llena por completo los chaveteros entre patillas adyacentes.

10

15

20

25

30

Después de que la resina se endurece, las patillas 44, 46 de ambas porciones de faldón superior e inferior quedan firmemente ancladas en un aro de resina sólida. Aunque el buque puede experimentar una diversidad amplia de movimientos durante un viaje oceánico, que pueden dar por resultado que se apliquen grupos complejos de fuerzas a los depósitos, cuando están montados como se ha descrito en lo

que antecede, los depósitos están, no obstante, mantenidos con seguridad en el casco. Como las patillas de ambas porciones de faldón superior e inferior están empotradas en una resina sólida, el depósito y la porción de faldón superior están refrenados contra desplazamiento o movimiento vertical por aplicación entre las superficies laterales convergentes de las patillas rebajadas y la resina endurecida entre ellas. Se impide el desplazamiento lateral del depósito y de la porción superior del faldón a causa de que la resina llena totalmente las regiones interna y externa entre las patillas 44 y las paredes laterales verticales 40, 42 del canal. La adherencia de la resina a las superficies de las patillas estabiliza aún más contra movimiento en la dirección vertical.

En la realización preferida, las patillas son de forma de cola de milano para anclaje firme en la resina, pero puede utilizarse también alguna otra forma o configuración, sea recortada o no, que ancle firmemente el faldón, por ejemplo, una serie de clavijas radiales. En lugar de utilizar una barra anular en el fondo del canal, el borde superior de la porción de faldón inferior puede estar ranurado para proporcionar patillas de anclaje enterizas, y el canal construirse alrededor del borde superior. Alternativamente, las paredes 40, 42 del canal podrían ser segmentos cónicos convergentes o podrían llevar anclajes que sobresalieran hacia dentro.

Además, a menos que la resistencia adicional sea necesaria, pueden no requerirse el refuerzo anular 36 y el aro de soporte 38, y así podría utilizarse una placa de base mucho más estrecha para el fondo del canal.

Por consiguiente, como puede verse, la presente invención proporciona unos medios sencillos, pero eficaces para montar con seguridad depósitos de gas licuado en el casco de un buque, al tiempo que se aísla de manera eficaz térmicamente el depósito respecto del casco. Con la presente invención, no se requiere soldadura entre las porciones de faldón, y como las porciones de faldón no se acoplan ni realmente hacen contacto entre sí, las variaciones en las tolerancias o dimensiones puede acomodarse sin afectar a la unión segura de las dos porciones de faldón.

Aunque la presente invención se ha descrito en función de la realización preferida, esto tiene la finalidad de ilustración y no de limitación, y se pretende reivindicar también variaciones obvias de la presente invención, algunas de las cuales pueden resultar evidentes de forma inmediata, y otras sólo después de cierto estudio.

En las siguientes reivindicaciones se describen diversas características de la presente invención.

REIVINDICACIONES

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una estructura para soportar un depósito de carga de gas licuado en el casco de una embarcación, cuya estructura de soporte incluye un faldón metálico de dos piezas que tiene una primera porción conectada al depósito y una segunda porción conectada al casco, medios de canal llevados por una de dichas porciones de faldón y que rodean generalmente a dicho depósito, extendiéndose el borde de dicha otra porción de faldón hacia el interior de dichos medios de canal, pero estando espaciado de contacto con las paredes de dichos medios de canal; y material endurecido que llena dichos medios de canal hasta un nivel más allá de dicho borde de dicha otra porción de faldón para interconectar con ello de manera rígida estructuralmente dichas porciones de faldón e impedir el movimiento radial de una de dichas porciones de faldón con relación a dicha otra porción de faldón.

25 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales el material endurecido tiene una conductividad térmica menor que la de dichas porciones de faldón.

30 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª o 2ª, según los cuales el material endurecido

es una resina polímera.

5 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª o 2ª, según los cuales dicho material endurecido se selecciona del grupo consistente en resinas epoxídicas y resinas de poliuretano.

5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales cada porción de faldón incluye anclajes en dicho material endurecido para interconectar rígidamente dichas porciones de faldón.

10 6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5ª, según los cuales dichos anclajes son patillas recortadas llevadas en cada una de dichas porciones de faldón.

15 7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicha primera porción de faldón es de configuración anular y dichos medios de canal son un anillo abierto hacia arriba.

20 8ª.- Perfeccionamientos introducidos en una estructura para soportar un depósito de carga de gas licuado en el casco de una embarcación.

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 doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 27.FEB.1979

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder,



