



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO 21 432.029	10 AI
22	FECHA DE PRESENTACION 16 noviembre 74	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 129487/1.973	32 FECHA 17 noviembre 1.973.	33 PAIS JAPON
--	---------------------------------	------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F16L;B65D//B63B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	---	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION MEJORAS INTRODUCIDAS EN ESTRUCTURAS DE REVESTIMIENTO DE AISLA- MIENTO TERMICO PARA UN CONTENEDOR DE LIQUIDO DE BAJA TEMPERATURA.
--

71 SOLICITANTE (S) MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA; MITSUBISHI CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 5-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, TOKYO Japon 5-2, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, TOKYO Japon

72 INVENTOR (ES) Kihei Katsuta; Tsuyoshi Yokota; Kaneyoshi Ashida; Masaaki Ohtani todos de nacionalidad japonesa.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU
--

Extracto de la descripción

Un revestimiento de aislamiento térmico para un contenedor de líquido de baja temperatura que comprende barreras primaria y secundaria cada una de las cuales se compone de múltiples capas de un aislamiento de plástico espumoso y materiales impenetrables a los líquidos, y una capa sensible a las grietas dispuesta como capa intermedia entre las dos barreras, conteniendo dicho aislamiento en las barreras estructuras a modo de enrejado de fibra de vidrio o carbono embebidas en el mismo junto a los materiales impenetrables a los líquidos que forman las capas más interiores de las barreras.

Este invento se refiere a un revestimiento de aislamiento térmico para contenedores de líquidos de baja temperatura tales como gas natural licuado, y más específicamente a un revestimiento idóneo para tanques de líquido de baja temperatura en barcos de transporte de gas licuado.

Los barcos de transporte convencionales para tales fines son clasificables en dos tipos; uno posee contenedores incorporados independientes, para líquidos de baja temperatura, con cubiertas aislantes, y el otro ofrece su propio casco como el casco exterior del tanque y acomoda vasijas interiores de tipo membrana, con un revestimiento aislante resistente a la compresión dispuesto entre las mismas. El tipo de contenedor independiente presenta el inconveniente de un coste elevado, toda vez que los contenedores tienen que ser fabricados de un material de baja temperatura costoso. El tipo de membrana no solamente requiere tal material costoso para las vasijas interiores sino que también ofrece el peligro de la destrucción de éstas

por el impacto del líquido debido a las vibraciones de la embarcación.

En vista de lo anterior, el presente invento tiene por objeto la provisión de un revestimiento de aislamiento térmico perfeccionado para contenedores de líquido de baja temperatura que se compone de materiales aislantes e impenetrables a los líquidos de bajo coste que ofrecen adecuadas resistencia y seguridad contra las fugas o escapes.

El objeto del invento es realizado por una estructura de revestimiento que comprende barreras primaria y secundaria cada una de las cuales se compone de capas múltiples de un aislamiento plástico espumoso y materiales impenetrables a los líquidos, fabricándose la capa más interior de cada barrera de estos últimos materiales, y una capa sensible a las grietas dispuesta a modo de capa intermedia entre las dos barreras, conteniendo dicho aislamiento de plástico espumoso en las barreras estructuras a modo de enrejado de fibra de vidrio o fibra de carbono embebidas en el mismo junto a las capas de material impenetrable al líquido.

Según el presente invento, un contenedor de líquido de baja temperatura es revestido a bajo coste con barreras de materiales impenetrables al líquido, tales como tejido de vidrio y resina sintética, y de aislamiento de plástico espumoso, y estructuras a modo de enrejado de fibra de vidrio o fibra de carbono se hallan embebidas en las barreras, junto a sus capas más interiores de materiales más impenetrables a los líquidos, impartiendo por ende una gran resistencia a dicho revestimiento. Otra ventaja es que cualquier grieta producida en la barrera primaria sobre el lado frío sería detectada inmediatamente con ayuda de la capa

sensible a las grietas formada como capa intermedia entre las dos barreras, pudiendo adoptarse una contramedida de seguridad en tanto que la segunda barrera impide un nuevo acceso del líquido.

5 El revestimiento aislante del invento se caracteriza por el hecho de que las estructuras poseen un tamaño de malla no superior a 10 mm y se hallan embebidas en las barreras respectivas a una distancia de no más de 10 mm desde la capa impenetrable al líquido más interior de
10 cada barrera.

El hecho de que la incorporación de las estructuras a modo de enrejado en el interior de las barreras aumenta notablemente la resistencia de la capa superficial de las mismas ha sido probado experimentalmente según se explicará más adelante. Esto aumenta considerablemente la
15 confiabilidad del revestimiento aislante del invento.

Los anteriores y otros objetos, ventajas y características del presente invento se evidenciarán a partir de la siguiente descripción del mismo incorporado en el revestimiento de aislamiento térmico de un transporte de gas
20 licuado, considerada esta descripción en relación con los planos anexos, en los cuales:

la fig. 1 es una vista en sección transversal esquemática del casco de un barco de transporte de gas licuado, con un revestimiento de aislamiento según el invento;
25

la fig. 2 es una vista a mayor escala de la porción rodeada II en la fig. 1;

la fig. 3 es un detalle de una capa sensible a las grietas dispuesta en el revestimiento de aislamiento del invento;
30

la fig. 4 es una vista en perspectiva de un órgano de fijación usado en la capa sensible a las grietas; y

5 la fig. 5 es un gráfico que facilita los resultados de las pruebas de resistencia efectuadas sobre espuma de poliuretano rígida con o sin capas a modo de enrejado de hilos de fibra de vidrio.

10 Refiriéndonos a la fig. 1, se representa, en sección transversal, un barco de transporte de gas licuado 1 con su casco interior 2 como un tanque de líquido de baja temperatura que posee un revestimiento de aislamiento térmico 3. El casco interior contiene líquido a baja temperatura 4 y se halla encerrado con tanques de lastre 5.

15 Según se muestra en detalle en la fig. 2, el revestimiento aislante 3 en estrecho contacto con las paredes circundantes del casco interior 2 generalmente comprende una barrera primaria interior A sobre el lado frío y una barrera secundaria B, bordeada por una capa sensible a las grietas, 6, como capa intermedia entre las mismas.

20 La barrera primaria A consiste esencialmente en un aislamiento de plástico espumoso 7, tal como poliuretano rígido, dispuesto en múltiples capas y un material de refuerzo 8, tal como fibras cortas de vidrio o carbono, mezclado en el aislamiento. Una plancha de superficie resistente a la baja temperatura 9 de una estructura impenetrable
25 a los líquidos consistente en tejido de vidrio y resina sintética y unida a la barrera primaria, constituye la capa más interior del revestimiento expuesta al líquido de baja temperatura 4.

30 En las proximidades de la plancha de superficie 9

se hallan embebidas capas a modo de enrejado 10 de fibra de vidrio o carbono en el aislamiento 7.

5 La barrera secundaria B también consiste básicamente en un aislamiento 11 formado por un elemento sintético expansible, tal como poliuretano rígido, dispuesto en una estructura de capas múltiples. Además, junto a la superficie interior contigua a la capa intermedia, se hallan embebidas capas a modo de enrejado 12 de los mismos materiales que los 10 descritos anteriormente.

10 La capa sensible a las grietas 6, como puede verse mejor en la fig. 3, comprende una sub-capa impermeable al gas M consistente en una chapa de aluminio 13 y una película de resina de poliéster 14 unidas entre sí, una sub-capa impenetrable a los líquidos 15, una plancha porosa permeable al gas 16, y una película perforada 17, en el orden de distancia a partir de la pared del tanque. La sub-capa impenetrable a los líquidos 15, la plancha porosa 16, y la película perforada 17 se hallan unidas entre sí en puntos apropiados mediante órganos de fijación 18 (fig. 4).

15
20 Cada panel de capa intermedia construida en la manera descrita se halla estructurado, y los paneles contiguos se hallan acoplados, estructura a estructura, mediante elementos de acoplamiento 20. Cada estructura 19 está internamente ranurada para disponer un paso para gas 21, y aquellos pasos de las estructuras contiguas comunican entre sí por medio de conectadores de tubo.

25
30 La película perforada 17 y la plancha porosa 16 de la capa sensible a las grietas 6 pertenecen a la barrera primaria A, y la sub-capa impenetrable a los líquidos 15 y la sub-capa impermeable al gas M pertenecen a la barrera

secundaria B, de tal manera que la capa sensible a las grietas 6 sirve a modo de límite entre las dos barreras.

5 La sub-capa impenetrable a los líquidos 15 de la barrera secundaria B está fabricada del mismo material que la plancha de superficie 9 de la barrera primaria A. En cuanto al material de la plancha porosa 16, pueden emplearse una variedad de materiales, con o sin ondulación, como por ejemplo polietileno, poliuretano flexible, o plancha de metal sinterizado. La película perforada 17 consiste en
10 tejido de vidrio revestido con poliuretano o resina epoxi y formado después con numerosos orificios.

La fig. 5 resume los resultados de las pruebas llevadas a cabo con muestras de espuma de poliuretano rígida (densidad: 80 kg/m³) que contiene estructuras a modo de enrejado de fibra de vidrio con variadas dimensiones de malla, trazándose los datos con los valores de resistencia
15 tensil (límite proporcional) como ordenadas y las dimensiones de malla de las estructuras a modo de enrejado como abscisas. La línea continua p representa la variación de la resistencia tensil.
20

Como puede verse a partir de la línea p en el gráfico, la resistencia tensil aumenta notablemente, incluso más del doble, mientras la dimensión de malla de la fibra de vidrio de la estructura a modo de enrejado se reduce a menos de 10 mm.
25

En el gráfico, la línea de trazos discontinuos alternos largos y cortos g indica la resistencia de la espuma de poliuretano rígida de igual densidad que la anterior pero que no contiene las estructuras a modo de enrejado. En lo que respecta a la resistencia, se observa una di-
30

ferencia poco significativa entre la propia espuma y la espuma reforzada con fibra de vidrio con un tamaño de malla superior a 10 mm.

5 En vista de los resultados de las pruebas, se ha comprobado ahora que una dimensión de malla deseable de las estructuras a modo de enrejado 10 o 12 de la barrera A o B, respectivamente, es no superior a 10 mm, con preferencia no mayor de 7 mm.

10 Las pruebas de resistencia han indicado asimismo que las distancias entre las capas superficiales impenetrables al líquido 9, 15 y las estructuras a modo de enrejado 10, 12, respectivamente de las barreras A y B no deben exceder de 10 mm. Las limitaciones de malla y espaciamiento dentro de estos límites son, por consiguiente, un factor constituyente del presente invento.

15 Con la construcción descrita, el revestimiento de aislamiento del invento para un contenedor de líquido de baja temperatura resiste la penetración del líquido 4 por medio de la plancha de superficie impenetrable al líquido 9 que forma la capa más interior de la barrera primaria A en contacto con el líquido, y se halla eficazmente protegido por las estructuras a modo de enrejado 10 previstas junto a la capa más interior contra el agrietamiento debido a la tensión térmica o al impacto del líquido.

25 La sub-capa de la capa sensible a las grietas 6 que consiste en la plancha porosa 16 y la película perforada 17 es alimentada con un flujo constante de gas de nitrógeno seco a una temperatura aproximada de -80°C . Esta capa 6 se halla dividida en un número determinado de bloques, cada uno provisto de un orificio de entrada de gas

30

7

nitrógeno y un orificio de salida que comunica con un analizador de gas. Por lo común el análisis de gas para todos los referidos bloques es llevado a cabo y a intervalos de 30 minutos se conocen los resultados.

5 Si se produce alguna grieta en la barrera primaria A, el gas producido por la evaporación del fluido que escapa a través de la grieta será conducido a través del bloque particular de la capa sensible a las grietas 6 al analizador de gas asociado. De este modo, la grieta será
10 rápidamente detectada.

El líquido escapado que haya llegado a la capa sensible al gas 6 será retenido a tope por la sub-capa impenetrable a los líquidos 15 de la barrera secundaria B. La capacidad hermética de la sub-capa se combina con la
15 capacidad antitérmica del aislamiento 11 para impedir cualquier avería debida a escasez de frío del casco interior 2 como vasija de líquido de baja temperatura. Además, la estructura a modo de enrejado 12 embebida en la barrera secundaria B, en las proximidades de su sub-capa impenetrable al líquido más interior, asegura una adecuada
20 resistencia a la baja temperatura en su totalidad.

Se apreciará que el presente invento proporciona un revestimiento de aislamiento térmico de un contenedor de líquido de baja temperatura idóneo para ser usado en
25 un transporte de gas licuado en razón de la suficiente resistencia y seguridad contra las fugas o escapes logradas con materiales de bajo coste.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

30

...../.....

REIVINDICACIONES

5 1. Mejoras introducidas en estructuras de revestimiento de aislamiento térmico para un contenedor de líquido de baja temperatura caracterizadas porque comprenden barreras primaria y secundaria, cada una de las cuales se compone de múltiples capas de un aislamiento de plástico espumoso y de materiales impenetrables a los líquidos, y una capa sensible a las grietas dispuesta como capa intermedia entre las dos barreras, conteniendo dicho aislamiento en las barreras estructuras a modo de enrejado de fibra de vidrio o carbono embebidas en el mismo junto a los materiales impenetrables al líquido que forman las capas más interiores de las barreras.

10 2. Mejoras según la reivindicación 1, en las cuales la estructura a modo de enrejado poseen una dimensión de malla no superior a 10 mm y se hallan embebidas en las respectivas barreras a una distancia de no más de 10 mm a partir de la capa impenetrable al líquido que forma la capa más interior de cada barrera.

20 3. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
MEJORAS INTRODUCIDAS EN ESTRUCTURAS DE REVESTIMIENTO DE AISLAMIENTO TERMICO PARA UN CONTENEDOR DE LIQUIDO DE BAJA TEMPERATURA.

25

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de once páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 16 noviembre 1.974.

BERNARDO UNGRIA

p.p.

10

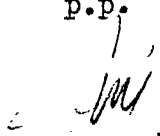


FIG-1

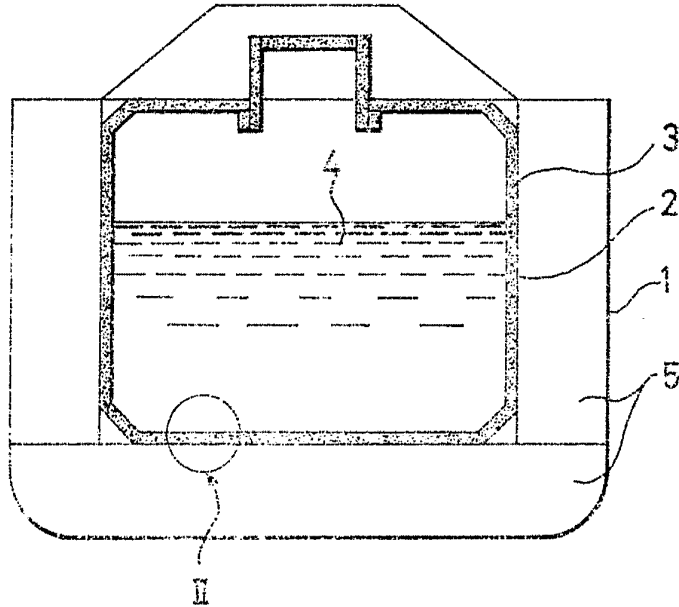
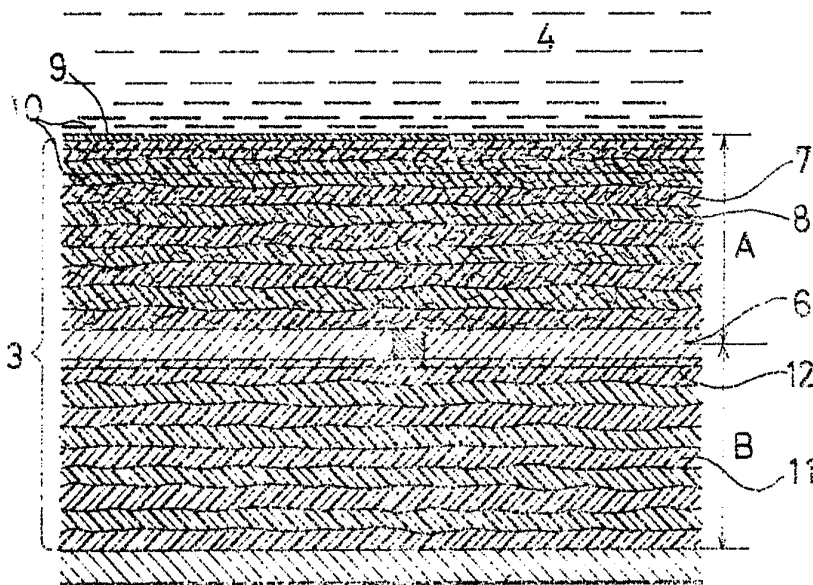


FIG-2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 16 de noviembre DE 1974
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

FIG-3

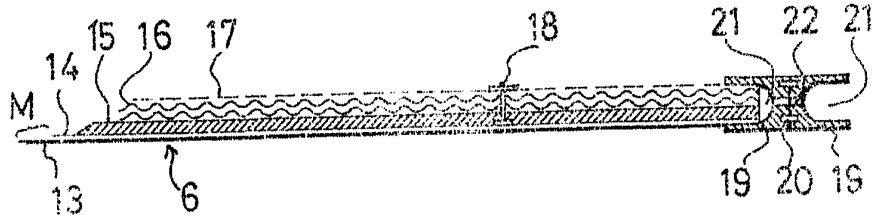
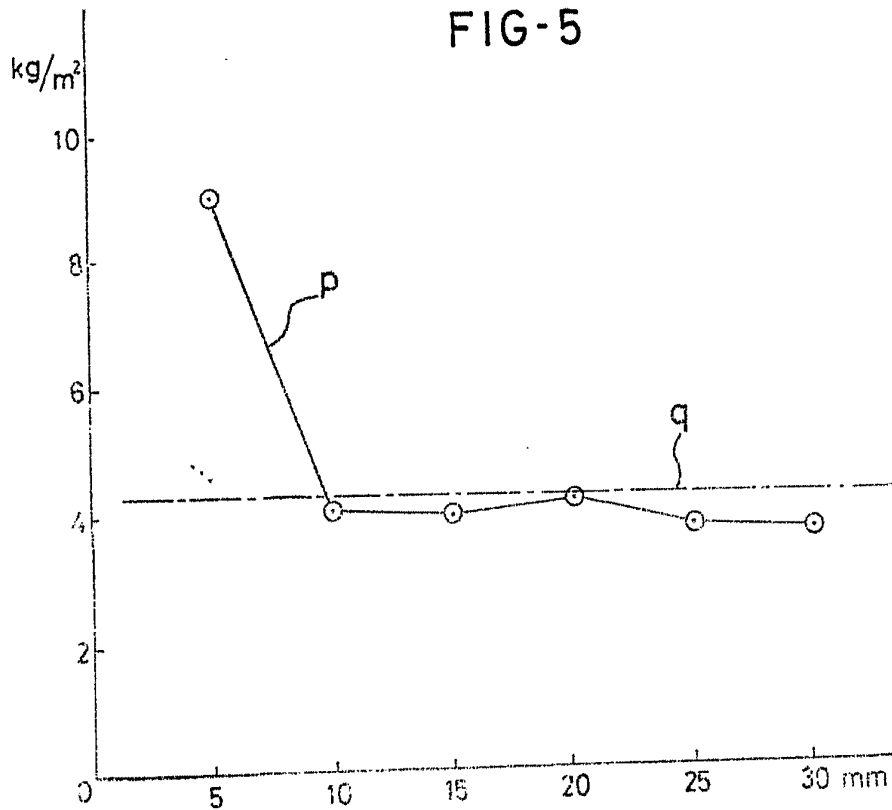


FIG-4



FIG-5



ESCALA VARIABLE
MADRID, 16 de noviembre de 1974
BERNARDO UNGER
P. P.