



30

PATENTE DE INVENCION

Order Letter No. 4462.

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

403742

# Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en recipientes termicamente aislados para el almacenamiento de liquidos de bajas temperaturas.

.....

*Solicitante* NORTH AMERICAN ROCKWELL CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 1700 East Imperial Highway, El Segundo, California 90245, EE.UU. de A.

.....

Int. Cl. <sup>2</sup> F25D // F17C, B63B
--

La presente invención se refiere a un recipiente para un líquido de baja temperatura y, de un modo más particular, se refiere a un sistema de aislamiento para el interior de recipiente provistos de un armazón resistente a los choques de forma que el recipiente puede con-

5.



tener líquidos cuya temperatura normal de ebullición puede ser tan solo de  $-195,5^{\circ}\text{C}$ .

5. Al existir cada vez una mayor demanda de combustibles, especialmente hidrocarburos de bajo peso molecular que se encuentran en estado de vapor a la presión y temperaturas normales, el transporte y almacenamiento de estos gases, en el estado presente de los métodos actuales de la tecnología, resultan relativamente caros porque preferiblemente se almacenan bajo presión por razones de economía y seguridad. Como los grandes  
10. recipientes de presión pesados y costosos, la industria está buscando un recipiente más seguro y económico para el almacenamiento de estos hidrocarburos, preferiblemente en estado líquido a temperaturas reducidas y a presiones atmosféricas o casi atmosféricas.

15. El principal objeto de éste invento es proporcionar un recipiente de almacenamiento de bajo costo y más eficaz y económico para líquidos de baja temperatura.

20. Las características y ventajas del presente invento resultarán evidentes en el transcurso de la descripción de sus modalidades de preferencia, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una sección transversal tomada del medio de un buque cisterna, que incorpora un sistema húmedo de aislamiento de pared.

25. La figura 2, es una vista en sección transversal alargada de una parte del sistema de aislamiento celular colocado junto a una placa de acero, e ilustra una modalidad de la membrana térmica en el mismo.

30. La figura 3, es una vista en planta de una parte de la modalidad de la membrana dentro del aislamiento, tomada



prácticamente a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2 en la dirección de las flechas, e ilustra los conductores de los sensores de temperatura acoplado a un dispositivo de pantalla.

5. La figura 4, es una vista en sección transversal, a mayor escala, de una parte del aislamiento celular, e ilustra otra modalidad de la membrana térmica en el mismo.

La figura 5, es una vista en planta de la modalidad de la membrana ilustrada en la figura 4 con una parte cortada para ilustrar su construcción.

10. La figura 6, es una vista en sección transversal, a mayor escala, de una modalidad de un detalle del sistema de aislamiento, e ilustra un dispositivo sobre una junta soldada a tope para evitar que el elemento celular se resquebraje.

15. La figura 7, es una vista en sección transversal, a mayor escala, de otra modalidad del dispositivo de evitación de resquebrajamiento del elemento celular sobre una junta o costura soldada a tope.

La figura 8, es una ilustración de una modalidad de dispositivo para evitar el resquebrajamiento del elemento celular en una costura de soldadura esquinera.

20. La figura 9, es una vista en sección transversal de un bloque de aislamiento prefabricado adherido a la placa de acero con un agente aglutinante celular.

25. La figura 10, es una vista en sección transversal de una modalidad de dispositivo para sujetar el aislamiento celular o un techo.

La figura 11, es una vista en sección transversal de otra modalidad de dispositivo para sujetar el aislamiento celular a un techo.

30. La figura 1 representa, esquemáticamente, una sección media transversal de un costado de un buque cisterna aislado según

403742



-4 -

5. las enseñanzas del sistema de aislamiento de éste invento. El  
buque cisterna tiene un casco exterior, que comprende una qui-  
lla plana 11, una sentina 12, mamparo exterior 13, una cubierta  
14, y una superestructura 15. En el interior del casco se en-  
cuentran reforzadores apropiados, por ejemplo un reforzador de  
placa transversal 21 y placas longitudinales 22, 23, 24, que  
se extienden desde la quilla 11 hasta una cubierta de doble fon-  
do 25. Además, una placa longitudinal 26 se extiende desde el  
mamparo exterior 13 hasta un mamparo interior 27. También se  
10. ilustran reforzadores longitudinales apropiados en forma de T  
28. La cubierta 25 y el mamparo 27 definen una bodega donde se  
han de transportar líquidos criógenos. La bodega queda tapada  
por una cubierta de acero apropiada 29 con los reforzadores ne-  
cesarios. La descripción del buque cisterna hasta este punto  
15. es de tipo común.

Como una de las características de éste invento es  
que el buque cisterna se puede construir de acero al carbono  
laminado en frío, el acero se deberá proteger de las bajas  
temperaturas. A las placas de acero se adhiere apropiadamente  
20. una primera capa 31 de aislamiento celular fabricado, por ejem-  
plo, de espuma de poliuretano. Esta primera capa o capa exte-  
rior 31 se puede aplicar por un procedimiento apropiado de pul-  
verización, vertido o formación de espuma que forma la espuma  
in situ, o bien se puede colocar en bloques para tener la segu-  
25. ridad de que la capa tenga un espesor uniforme y una superficie  
plana. En este último caso, para tener la seguridad de conseguir  
un aglutinamiento positivo, se puede utilizar adhesivo, espu-  
mante, según se describirá más adelante, para unir los bloques  
celulares a la placa de acero. Esta primera capa 31 se forra  
30. entonces con una membrana de novedad 32 que se describirá tam-

403742



- 5 -

- bién con más detalla más adelante. La membrana 32 es impermeable al líquido a baja temperatura y a los vapores desprendidos del mismo. La membrana 32 queda confinada por una segunda capa o capa interior 33 de aislamiento celular. La segunda capa 33 se fabrica de material similar a la primera capa 31. A la segunda capa 33 se aglutina apropiadamente una tela de cambray 34 (ilustrada con mayor claridad en la figura 2) fabricada, por ejemplo, de filamentos de nilón con un tamaño de malla de 3,18 mm a 6,35 mm y un diámetro de filamento de 0,0127 mm.
5. La finalidad de la tela de cambray 34 es ayudar a que la capa celular interior 33 resista el posible deterioro producido por objetos que se dejarán caer y reducir al mínimo el choque térmico. Como el nilón tiene un coeficiente de dilatación térmica mayor que la espuma de poliuretano, la tela de cambray impone una carga de compresión en la espuma a temperaturas criogénas, reduciendo de éste modo al mínimo el desarrollo de resquebrajamientos.
10. 15.

- En las figuras 2 y 3 se ilustran los detalles de novedad de una modalidad de la membrana 32. Una característica de la membrana, además de su impermeabilidad, consiste en detectar un aislamiento defectuoso. La membrana 32 comprende una tela ligera de nilón de tejido grueso 41 (similar a la tela de cambray 34) aglutinada a una película de mylar 42 que tiene, por ejemplo, un espesor de 0,0127 mm. A la película 42 se adhiere una película metálica 43 fabricada, por ejemplo, de aluminio. La película metálica 43 es suficientemente gruesa para tener una resistencia eléctrica relativamente baja y suficientemente delgada para ser flexible y poder flexionar con la película de mylar 42. La película metálica 43, según se explicará más adelante, será un plano fundamental para conducir co-
20. 25. 30.



5. rriente. Sobre la película metálica 43 se aplica una capa de aislamiento eléctrico 44 fabricada, por ejemplo, de poliéster. En esta capa 44 se forman aberturas 45 de aproximadamente 1 a 10 mm de diámetro, colocadas preferiblemente en simetría con la membrana 44. Estas aberturas 45 se deberán colocar preferiblemente unidas por las razones que se explicarán más adelante. Unos elementos sensores de temperatura 46 se sitúan en aberturas respectivas 45. El elemento 46 tiene una característica para cambiar su resistencia en respuesta a la temperatura como ocurre en un termistor normal. Cada elemento 46 se suelda apropiadamente a la película metálica 43 y a una cinta metálica 47. Las cintas 47, acopladas a los elementos termistores respectivos 46, se disponen preferiblemente paralelas entre sí (según se ilustra en la figura 3) para que se puedan acoplar convenientemente a un dispositivo de pantalla 48 que verifica la resistencia de cada termistor acoplado al mismo de una manera normal. Sobre las cintas 47 y en partes al descubierto de la capa 44 se adhiere otra película de mylar 49 y, a su vez, otra tela de cambray 50. La función de las telas de cambray 41 y 50 es ofrecer una superficie que se pueda adherir más fácilmente a las capas respectivas de aislamiento celular 31 y 33.

10. Los elementos termistores 46 y el dispositivo de pantalla 48 se utilizan de la manera siguiente para determinar la eficacia o calidad de la operación durante el aislamiento. Como  
15. la capa celular interior 33 tiene un espesor relativamente uniforme, el dispositivo de pantalla 48, que verifica los valores de resistencia para los termistores respectivos, indicará valores que son prácticamente iguales. No obstante, según se observará más adelante, estos valores no necesitan ser iguales,  
20. puesto que solo se tiene que observar un cambio de valor para  
25.  
30.



indicar un estado peligroso. Como los elementos 46 están relativamente juntos, cualquier rotura en la capa celular interior transmitirá la temperatura fría más próxima por lo menos a uno de los termistores. Como la cantidad de aislamiento entre los termistores y el líquido criógeno es menor ahora, los termistores adyacentes a la rotura o fisuración se encontrarán en un medio ambiente de temperatura más baja produciendo un cambio correspondiente en su valor de resistencia. Este cambio se detecta en el dispositivo de pantalla 48. Comprando el cambio de temperatura relativo en los elementos adyacentes, se puede determinar el lugar exacto de la rotura y exponerse automáticamente. Como la membrana 32 es fuerte e impermeable al líquido criógeno, las placas de acero respectivas de la estructura del buque que son sensibles al efecto fragilizante de la baja temperatura, se encuentran seguras hasta que se pueda reparar el aislamiento deteriorado.

Refiriéndonos a las figuras 4 y 5, se ilustra en estas figuras otra membrana de detección de fugas. La membrana se sitúa también entre capas de aislamiento 31 y 33 y tiene telas de cambray 41 y 50 en sus lados opuestos. Junto a la tela de cambray 41 se encuentra también la película de mylar 42 con una película de aluminio 43a adherida a la misma. Esta película de aluminio 43a es diferente a la película de aluminio 43 (figura 2) en el sentido de que esta película 43a tiene solamente, por ejemplo, un espesor de 0,0025 mm y necesita ser solamente conductiva con una resistencia de 5 ohmios por cuadrado y puede consistir, por lo tanto, por ejemplo, en vapor depositado directamente sobre la película de mylar 42. Esta película 43a se utiliza también como plano fundamental. Sobre la película de aluminio 43a se adhiere una película dieléctrica

403742



- 8 -

- 43a con propiedades de variación de sus constante dieléctrica y resistencia con la temperatura. Sobre la película 44a se imprime una configuración de cuadrado 45a hechos, por ejemplo, de aluminio. Sobre la configuración impresa de cuadrados 45, el agujero 46b se emplaza sobre un cuadrado respectivo 45a. Sobre la película de mylar 46a se imprime una pluralidad de trayectos conductivos 47a, cada uno de los cuales se comunica con un agujero respectivo 46b y en contacto eléctrico con un cuadrado respectivo 45a. Estos trayecto 47a se conectan todos a un dispositivo de pantalla 48a. La película de mylar 49 se adhiere sobre los trayectos 47a. El dispositivo de pantalla 48a mide la capacitancia y resistencia entre cada cuadrado 45a y la película metálica 43a. Cualquier rotura en la capa celular interior 33 o fuga microscópica producirá una reducción de temperatura en la película dieléctrica 46a, cuya reducción producirá un cambio en la resistencia o capacitancia, o en ambas, entre el cuadrado adyacente 45a y la película metálica 43a. Este cambio se detectará y aparecerá en el dispositivo de pantalla 48a indicando el lugar de los fallos o deterioro del elemento celular.

- Refiriéndonos a las figuras 6 y 7, cuando dos placas de acero, como son las placas 25a y 25b, se sueldan a tope formando una costura de soldadura 25c para formar la cubierta 25, el área próxima a la costura de soldadura 25c se someterá a una deformación diferente a la deformación en las áreas más alejadas de las placas de acero. En otras palabras, la curvatura de inflexión cambia abruptamente en la costura de soldadura. Como el aislamiento celular en la capa 31 tiene un coeficiente de elasticidad relativamente bajo, se habilitan medios 51 adyacentes a la costura de soldadura 25a para formar



- 9 - 403742

- para formar puente en la discontinuidad abrupta de la estructura de inflexión para evitar que se resquebraje la espuma o elemento celular. En la figura 6, los medios 51 comprenden una pluralidad de placas de acero 52 que tienen un espesor de
5. Una placas alternas 52 se sueldan a una barra de acero relativamente delgada 53 la cual se suelda, a su vez, a la placa 25b, mientras que las placas restantes 52 se sueldan a otra barra de acero relativamente delgada 54 la cual, a su vez, se suelda a la placa de acero 25a. La
10. separación de las barras 53 y 54 de la costura 35c, es por ejemplo, de 304,8 mm o una distancia suficiente para que las temperaturas elevadas alcanzadas durante la soldadura de la costura 25c no afecte a la calidad de las placas. El número de placas 52 necesarias dependerá de la aplicación y se puede
15. determinar fácilmente in situ. Las placas 52 se pueden deslizar unas sobre otras, a medida que se incurva la cubierta 28. Las placas 52 y barras 53 y 54 se recubren con plástico con características de caucho 55, por ejemplo neopreno, al que se adhiere la espuma en la capa 31. En la figura 7, los medios 51
20. comprenden una plancha relativamente gruesa 56 fabricada, por ejemplo, de neopreno adherida sobre la costura de soldadura 25c. Para controlar la rigidez de la plancha 56, se aglutinan en el interior de la plancha barras de acero 57 con un espesor de aproximadamente 0,25 mm. La espuma de la capa 31 se adhiere a la plancha 56.
- 25.
- Refiriéndonos a la figura 8, se ilustra en esta figura la construcción del aislamiento en una esquina normal. Como las placas de cubierta y mamparos 25 y 27 flexan en la esquina unas con relación a otras y como el aislamiento tiende
30. a contraerse y dilatarse, se incluyen medios 61 en las esquinas



- que permiten flexar a las placas y al aislamiento dilatarse sin degradar las propiedades de aislamiento. La esquina ilustrada en una esquina normal aunque se ilustra con un ángulo de más de  $90^{\circ}$ . Las mismas características son aplicables a esquinas de cualquier ángulo y a esquinas formadas por más de dos planos de intersección. Los medios 61 comprenden una plancha curva 62 fabricada, por ejemplo, de chapa de acero o plástico reforzado, que tiene un coeficiente de elasticidad relativamente elevado o que, para algunas aplicaciones, por ejemplo, puede ser de un material flexible relativamente fuerte, por ejemplo caucho reforzado. Esta plancha 62 se adhiere a la cubierta 25 y al mamparo 27 por lo menos 304,8 mm a partir de la esquina. En el punto de las uniones se adhieren bloques de cizallamiento 63 fabricados, por ejemplo, en panel relleno con espuma de poliuretano. Las características del panel y la espuma son las necesarias para que cualquier dilatación en la capa 31 sobre la cubierta 25 o sobre el mamparo 27 quede restringida por los bloques de cizalladura 63, puesto que son relativamente rígidos. El espacio entre los bloques 63 se rellena con una espuma de menor densidad que la de los bloques 63 y 64, elegida por sus características de aislamiento. La membrana 32 se termina y adhiere preferiblemente a los bloques 63, y otra membrana 32a, similar a la membrana 32, se coloca sobre la espuma 64 para facilidad de fabricación, porque colocar una membrana continua 32 alrededor de la esquina resultaría difícil. La membrana 32a se adhiere a los bloques 63. Unos bloques de cizallamiento 66 adicionales se adhieren a las membranas opuestos a los bloques 63. De este modo, la capa interior 33 de espuma termina en estos bloques 66, según se ilustra. El espacio de esquina de estos blo-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



ques 66 se rellena también con una espuma de baja densidad 67.

5. Como variante, la plancha curva 62 se puede omitir y llenarse el vacío con la espuma 64 hasta la esquina donde se intersectan la cubierta y mamparos. Otra medida alternativa consistiría en reemplazar la membrana 32a por una tapa de acero que podría ser ondulada para flexar y formar una superficie desarrollada u ondularse de forma que flexará para formar una superficie alveada proporcionando una membrana con un coeficiente de elasticidad relativamente bajo.

10. Refiriéndonos a la figura 9, existen casos en que es necesario construir la capa de aislamiento 31 de bloques prefabricados. Esto puede ocurrir cuando la capa 31 se refuerza por ejemplo con panal. El aislamiento que exige refuerzo se fabrica preferiblemente en bloques por razones de economía y de control de calidad. Entonces, la superficie del bloque que se ha de colocar contra las placas de acero puede no estar en contacto continuo con las superficies del acero. Por ejemplo, entre la placa de cubierta 25 y la capa 31 se puede disponer una espuma de poliuretano 80 que tengan características de densidad relativamente alta (32,03 - 640,72 - gm/litro), buena adherencia, y un tiempo de reacción relativamente largo, por ejemplo de 10 minutos o más, para dar tiempo a que una persona coloque el bloque antes de que el plástico comience a formar espuma. Como la formación de espuma comienza mientras el bloque se encuentra en posición, no es necesario que el bloque toque el acero y la espuma 80 llenará los vacíos.

25. Refiriéndonos a las figuras 10 y 11, se ilustran medios para asegurar que las capas de espuma 31 y 33 queden retenidas contra un techo, como puede ser el lado inferior de

30.



la cubierta 29. En la figura 10, unas vigas de plástico de sección en doble T 81 se unen al techo 29 empleando medios apropiados y la capa 31 se forma in situ. En la figura 11, una malla de nilón 82 se suspende del techo 29 mediante separadores apropiados 83 antes de formar la capa celular 31 in situ.

5.

Habiendo descrito el invento por medio de ejemplos, este no ha de considerarse limitado a las modalidades descritas, si no que comprende todas las modalidades que caigan dentro el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

10.

N O T A

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. También se hace constar que el invento, corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el número Ser No. 152.125 de 11 de junio de 1971, 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 INVENCION por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN RECIPIENTES TERMICAMENTE AISLADOS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LIQUIDOS DE BAJAS TEMPERATURAS, caracterizándose por lo siguiente:

15.

20.

25.

1.- Perfeccionamientos en recipientes térmicamente aislado para el almacenamiento de líquidos a bajas temperaturas, cuyo recipiente es del tipo que comprende un armazón exterior

30.

403742



- 13 -

- resistente a los choques y un revestimiento interior que comprende una primera y una segunda capas de espuma de aislamiento, encontrándose la primera capa en contacto prácticamente continuo con la superficie interior del armazón, caracterizados porque se dispone una membrana impermeable al líquido compuesta, al menos en parte, por un material conductor del calor para separar las capas de espuma de aislamiento una de la otra y porque una pluralidad de sensores de temperatura se colocan próximos a la membrana.
- 5.
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la membrana y los sensores se forman por una primera plancha de mylar, una película metálica adherida a la primera plancha de mylar, una película aislante de la electricidad con una pluralidad de aberturas separadas, adherida a la película metálica, un elemento de circuito sensible a las variaciones de la temperatura colocado en una abertura y acoplado a la película metálica, una cinta metálica acoplada a el elemento de circuito y adherida a la película de aislamiento, y una segunda plancha de mylar que cubre a la cinta y se adhiere a la película de aislamiento eléctrico.
- 15.
- 20.
25. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dispone una película dieléctrica que se adhiere sobre la película metálica teniendo la película dieléctrica propiedades eléctricas que cambian con la temperatura; una pluralidad de elementos metálicos de tipo laminar que se adhiere a la película dieléctrica; una película de aislamiento eléctrico con una pluralidad de aberturas separadas que se adhiere sobre los elementos metálicos de tipo laminar con cada una de las aberturas situadas sobre un elemento respectivo; cintas metálicas adheridas la película aislante y en
- 30.



403742



- 14 -

contacto eléctrico con un elemento respectivo a través de una abertura correspondiente, y una segunda plancha de mylar que se adhiere a las cintas cubriéndolas.

5. 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizados porque se habilitan medios para verificar la señal de salida de los sensores.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque se emplea medios para verificar la capacitancia entre las película metálica y cada uno de los elementos.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque se emplean medios para verificar la resistencia entre la película metálica y cada uno de los elementos.

15. 7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque la primera capa de espuma de aislamiento se adhiere a un lado de la membrana, y la capa exterior de espuma de aislamiento se adhiere al otro lado de la membrana.

20. 8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque la primera y segunda capas de espuma de aislamiento tienen una densidad del orden de 0,032 a 0,112 gramos por cm<sup>3</sup>.

25. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque la primera y segunda capas de espuma de aislamiento, tienen una densidad del orden de 0,032 a 0,064 gramos/cm<sup>3</sup>.

10.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados porque la primera y segunda capa de espuma de aislamiento tienen prácticamente la misma densidad.

30. 11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindi-



caciones 1 a 9, caracterizados porque la segunda capa de espuma de aislamiento tiene una mayor densidad que la primera capa de espuma de aislamiento.

5. 12.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizados porque la espuma de aislamiento es espuma de poliuretano.

10. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se disponen medios sobre la superficie interior de la segunda capa para reforzar la superficie para resistir cargas mecánicas y térmicas cuando se encuentran líquidos a bajas temperaturas en el recipiente.

15. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque los medios de refuerzo superficiales tienen un mayor coeficiente de dilatación térmica que la espuma.

15. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque los medios de refuerzos superficiales comprenden una tela de cambrá que tiene un mayor coeficiente de dilatación térmica que dicha espuma.

20. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el armazón tiene esquinas y porque el revestimiento interior se forma por unos primeros bloques de esfuerzos cortante, ligeros de peso, que se colocan a cada lado de la esquina, separados de la misma, y un primer bloque de espuma colocado entre los bloques de esfuerzos cortantes y provistos de una superficie interior prácticamente curvada; una segunda membrana que se coloca sobre la superficie curvada y extendida entre los bloques de esfuerzos cortantes; segundos bloques de esfuerzos cortantes, de peso ligero, que se colocan sobre cada uno de los primeros bloques de esfuerzos

25.

30.





cortantes; un segundo bloque de espuma situado entre los segundos bloques de esfuerzos cortantes y provisto de una superficie interior prácticamente curvada.

5. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque una plancha elástica y flexible se curva a través de la esquina y la primera espuma se coloca sobre dicha plancha.

10. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque se incluye una lancha elástica y flexibles entre los primeros y segundos bloques.

15. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el revestimiento interior se forma por un primer bloque de esfuerzos cortantes, de peso ligero, a tope con la primera capa de espuma de aislamiento, un segundo bloque de esfuerzos cortantes, de peso ligero, a tope con la segunda capa de espuma de aislamiento, extendiéndose la membrana entre los bloques de esfuerzos cortantes.

20. 20.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 16 o 19, caracterizados porque se colocan medios de cambray o cañamazo sobre la superficie interior de el segundo bloque de espuma y penetra en los bloques de esfuerzos cortantes como refuerzo.

25. 21.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, caracterizados porque el armazón se forma por planchas de acero soldadas a tope entre sí, y el revestimiento interior comprende medios entre las soldaduras a tope y la primera capa de espuma y porque los medios tienen un coeficientes de elasticidad comprendido entre los coeficientes de elasticidad del acero y la espuma.

30. 22.- Perfeccionamientos en recipientes termicamente

- 17 - 403742



aislados para el almacenamiento de liquidos de bajas temperaturas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

5.

Madrid 9 NOV. 1973

NORTH AMERICAN ROCKWELL CORPORATION.

L. GONZALEZ ROBERTO Y TRUJER  
Ingenieros de L. G. Ferrández



403742

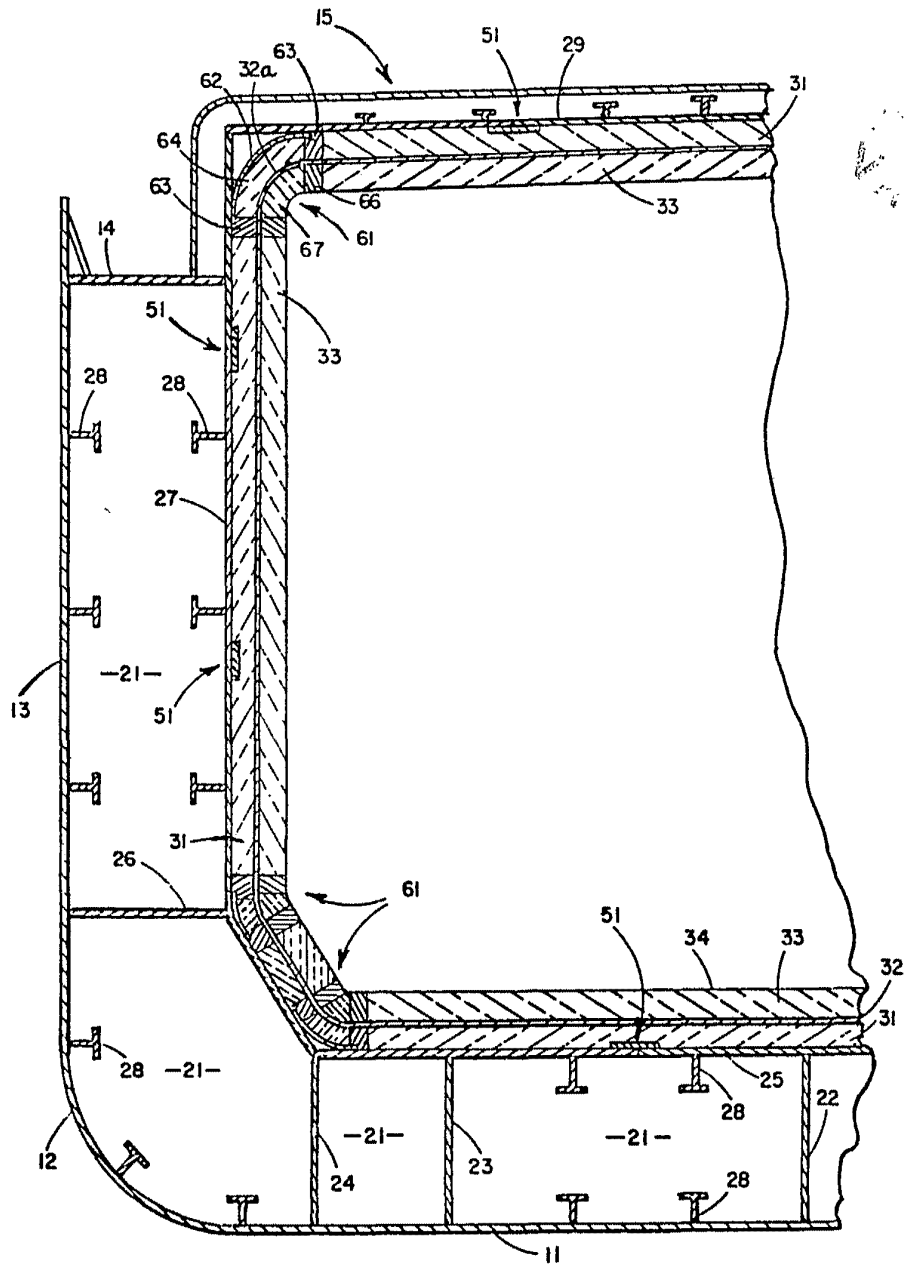


FIG. 1

30 NOV. 1973  
Mr. [unclear]  
L. GONZALEZ Y ROSAL  
por el Firmado: L. GONZALEZ Y ROSAL

403742

30

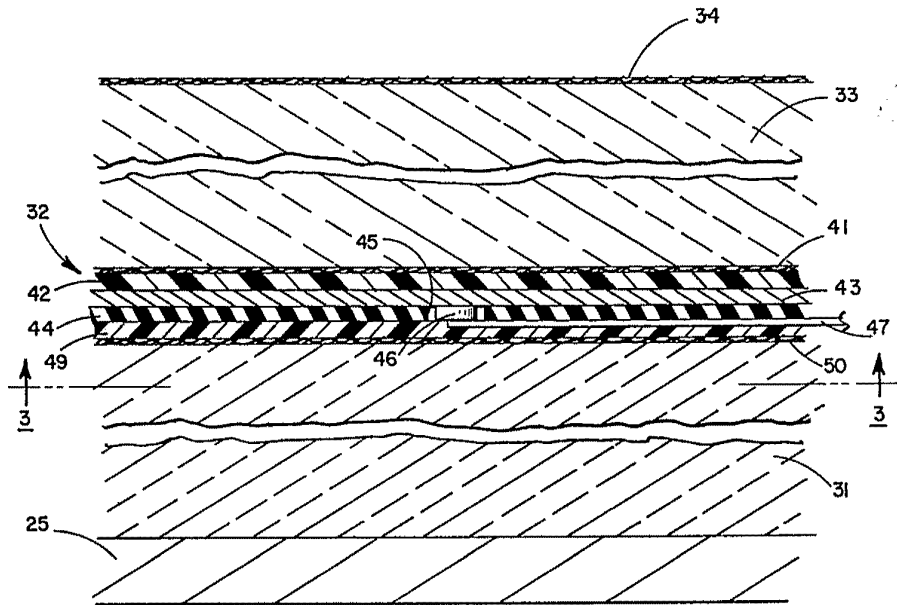


FIG. 2

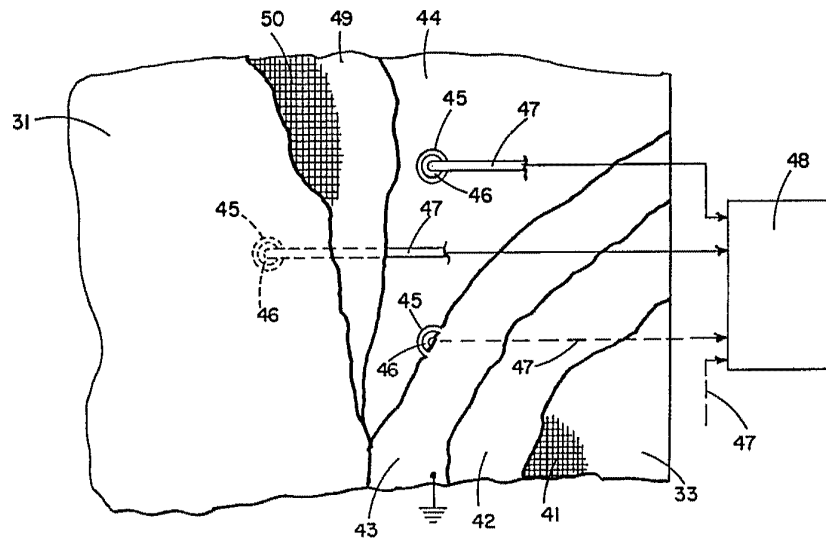


FIG. 3

30 NOV 1972

S. GONZALEZ ALONSO Y ASOCIADOS  
p. p. Firmador: L. Costa Ferrer

403742

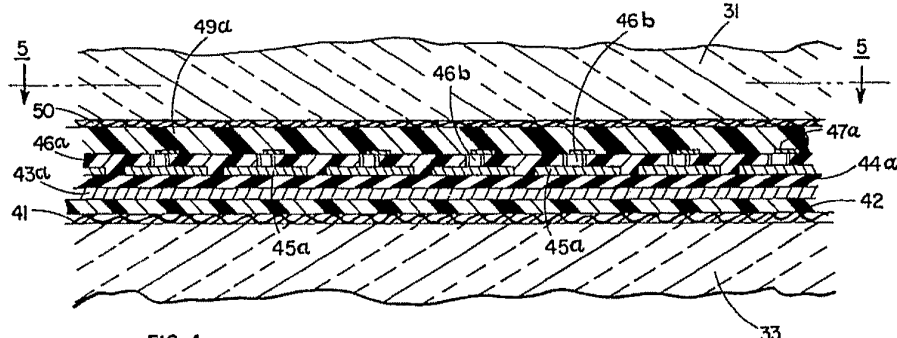


FIG. 4

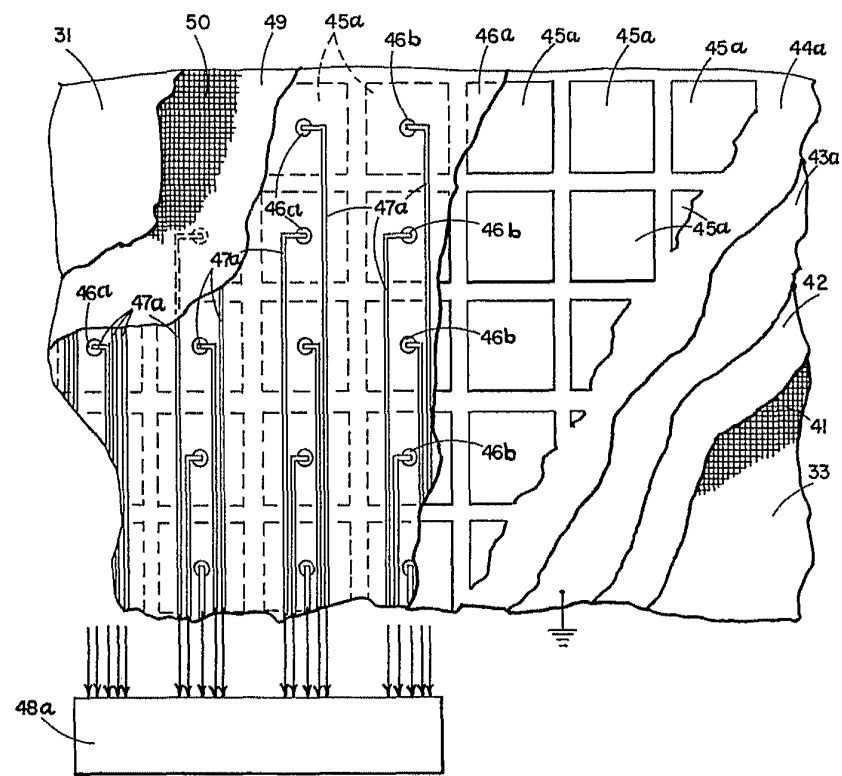


FIG. 5

30 NOV 1973

*[Handwritten signature]*

403742

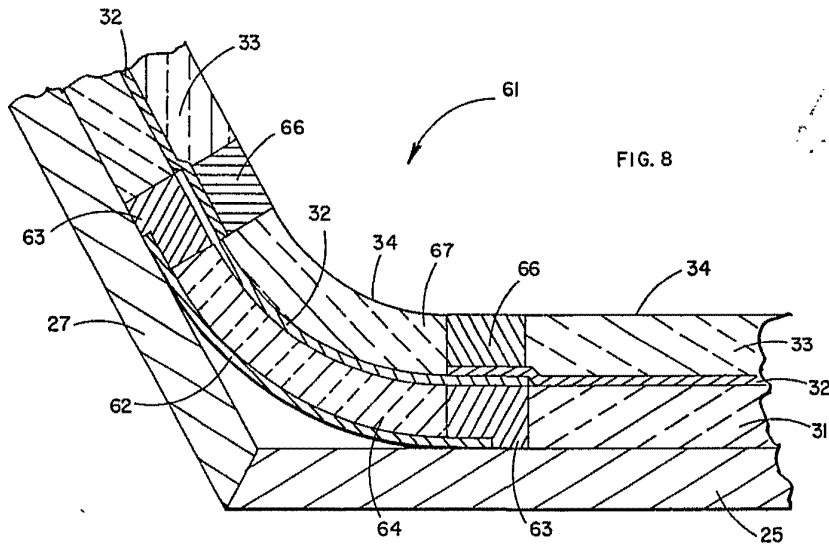


FIG. 8

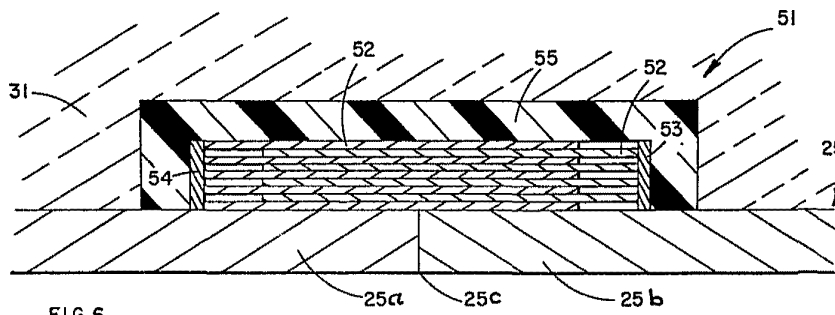


FIG. 6

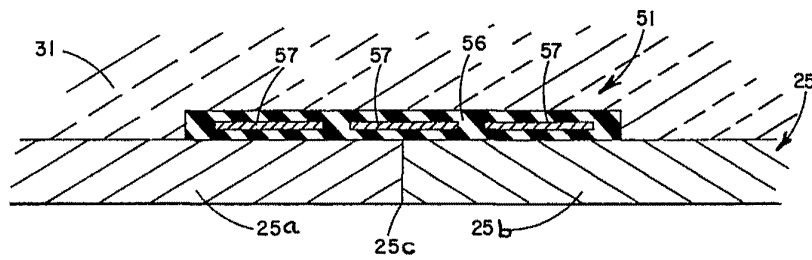


FIG. 7

NOV 1973  
*[Handwritten signature]*

403742

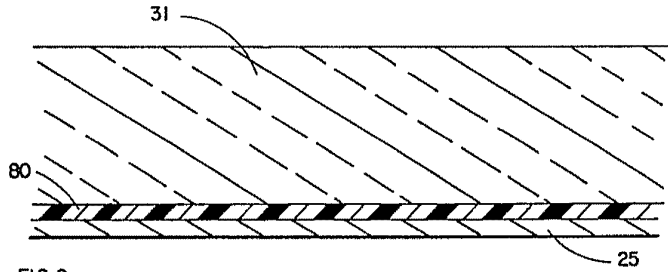


FIG. 9

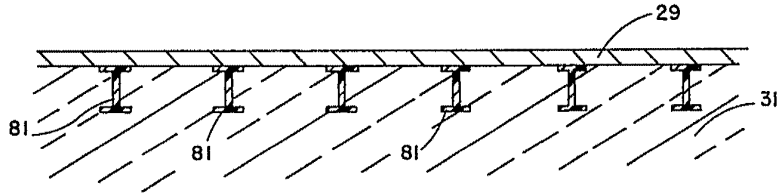


FIG. 10

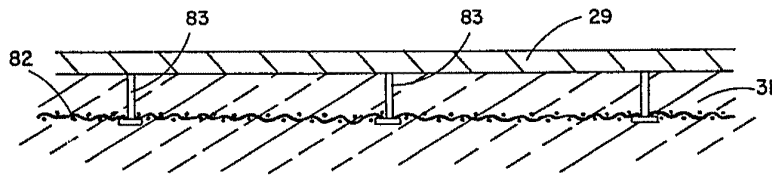


FIG. 11

30 NOV. 1973

MCMILLAN  
L. C. ...  
P. ... L. ...  
*[Handwritten signature]*