

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

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

(19) ES	(11) NUMERO 472.602	(10) A1
(22)	FECHA DE PRESENTACION 16-8-1978	

20 ENE. 1979

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 825.281	(32) FECHA 17-8-1977	(33) PAIS EE.UU.
---	-------------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F17C	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION "UN DEPOSITO MEJORADO CON SECCION TRANSVERSAL HORIZONTAL CIRCULAR"

(71) SOLICITANTE (S) CHICAGO BRIDGE & IRON COMPANY (U.S.Ser.No.825,281)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 800 Jorie Boulevard, Oak Brook, Illinois 60581, EE.UU.

(72) INVENTOR (ES) Fahim E. Shadid y Paul R. Johnson

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-69.692)

Jga

Este invento se refiere a sistemas y estructuras para soportar depósitos y objetos de tipo similar. Más en particular, este invento está relacionado con un sistema de soporte para depósitos y similares, y especialmente aquellos que se expanden y contraen en uso, tal como los depósitos utilizados para almacenar líquidos criógenos.

Los depósitos de metal se expanden y se contraen cuando se someten a un ciclo de temperaturas desde temperatura ambiente, o superior, bajando hasta una temperatura criógena y volviendo a la temperatura ambiente o superior. Interviene también una expansión sustancial cuando se prueban depósitos sometidos a presiones internas, en especial presiones superiores a las presiones de diseño. No es un problema difícil proporcionar sistemas y estructuras de soporte adecuados para depósitos de tamaño relativamente pequeño que pasen por ciclos de expansión y contracción, ya que el cambio dimensional es bastante pequeño y puede absorberse fácilmente mediante estructuras de ingeniería bastantes sencillas y mediante acomodo dimensional durante su fabricación e instalación. Además, los esfuerzos creados en depósitos de pequeño tamaño no implican un problema grave.

En años más recientes, los depósitos para el almacenamiento y transporte de materiales tales como líquidos criógenos son a menudo extremadamente grandes. No solo son bastante grandes las dimensiones globales de muchos depósitos construidos actualmente, tal como superiores a 30 metros o más en su dimensión principal, sino que el peso total de tales objetos ha aumentado en medidas sustanciales, particularmente debido al incremento de espeso-

res de envueltas y equipo auxiliar que han de utilizarse con ellos. La expansión y la contracción de depósitos metálicos de tan gran tamaño a causa de los amplios ciclos de temperaturas por los que pasan en uso, hace necesario que los sistemas y estructuras de soporte para tales depósitos sean capaces de absorber los cambios dimensionales resultantes sin inducir, o estar sometidos a, esfuerzos innecesarios que conducirían a fallo o deformación del depósito o estructura de soporte.

La técnica anterior muestra una pluralidad de sistemas de soporte previstos para depósitos que están sometidos a amplios ciclos de temperatura, como puede verse, por ejemplo, en las patentes norteamericanas de Miller y otros 3.908.574, Johnson y otros 3.859.805, Sikora y otros 3.792.795 y Bogaes y otros 3.680.323. La patente de Miller y otros 3.908.574 describe un depósito esférico soportado en un buque por una serie de soportes de chaveta-chavetero. Johnson y otros muestran un depósito estabilizado por faldón que tiene un fondo plano en contacto con un fondo de bodega de buque. La patente de Sikora y otros 3.792.795 muestra un depósito esférico soportado por una serie de soportes de bastidor en A en torno a la periferia del depósito. La patente de Bogaes y otros 3.680.323 ilustra un buque que tiene un depósito esférico soportado por un faldón o envuelta cilíndrico que se une al depósito en su ecuador. Aun cuando estos sistemas de soporte de depósitos son útiles, son en general costosos e implican dificultades de fabricación que se desea evitar. Específicamente, el soporte de faldón de Bogaes y otros es por necesidad un conductor de calor necesario pa

ra proporcionar el gradiente de temperatura entre el depósito frío y el casco del buque a temperatura ambiente esencial para su funcionamiento. Además de dejar de proporcionar un sistema de soporte completamente aislado para reducir al mínimo la porción evaporada de gas licuado, el soporte de faldón localiza esfuerzos en el casco y esto limita su uso a depósitos de tamaño pequeño y medio. La reacción de soporte para un depósito esférico soportado por faldón aumentará según la tercera potencia de su diámetro; así, depósitos esféricos de buques mayores que los que se encuentran en uso corriente requerirían un área de soporte sustancialmente mayor, limitando con ello el uso de tal sistema.

Sin embargo, los estudios han indicado que el modo más eficaz para reducir el coste del transporte de gas natural licuado es aumentar la capacidad del buque, requiriendo así nuevos sistemas de soporte. El siguiente factor importante para reducir el coste del transporte es la reducción de la porción evaporada que hace a los sistemas de soporte por faldón inadecuados debido a que no están completamente aislados.

De acuerdo con el presente invento se proporciona un nuevo sistema de soporte a utilizar en combinación con un depósito metálico o similar que absorberá la expansión y contracción dimensionales que tienen lugar en el depósito a causa de un ciclo de temperaturas al que pueda estar sometido el depósito. El sistema es particularmente útil para el soporte de depósitos muy grandes y similares. El sistema utiliza, en combinación, un depósito con una sección transversal horizontal, que se expande

y contrae en servicio, un elemento de soporte del depósito dispuesto en el depósito y por encima del fondo del depósito, extendiéndose horizontalmente en torno al depósito y teniendo una superficie horizontal plana, una base de soporte sobre la cual descansa la superficie horizontal plana del elemento de soporte del depósito en contacto radial deslizante, un miembro de collar horizontal que tiene una cara circular vertical o inclinada, un miembro de anillo horizontal que tiene una cara circular vertical o inclinada, estando uno u otro de entre el miembro de collar y el miembro de anillo unido al depósito y estando el otro de entre el miembro de collar y el miembro de anillo unido a la base de soporte, y estando la cara vertical o inclinada del miembro de collar situada en torno a la cara vertical o inclinada del anillo, y medios de contención que impiden el movimiento lateral del depósito cuando está vacío y a la temperatura de fuera de servicio. Si se desea, el miembro de collar o el miembro de anillo puede incluir la superficie horizontal plana del elemento de soporte o de la base de soporte. Además, es deseable que al menos la cara circular vertical o inclinada del miembro de collar o la cara circular vertical o inclinada del miembro de anillo esté aislada, que las caras sean paralelas una a otra y se adapten entre sí para efectuar un contacto de superficie con superficie al ser enfriado el depósito, y que se aisle al menos la superficie horizontal de la base de soporte o del elemento de soporte del depósito.

En una descripción más detallada, un sistema de acuerdo con este invento emplea un miembro de anillo que tiene un par de caras circulares verticales o inclina

das espaciadas por igual con una superficie horizontal plana entre ellas, y un miembro de canal que tiene un canal con una superficie horizontal plana entre un par de caras circulares verticales o inclinadas espaciadas por igual.

5 El miembro de anillo está unido al elemento de soporte del depósito o a la base de soporte y el miembro de canal está unido al otro de entre elemento de soporte del depósito y la base de soporte. En ambos casos, el miembro de anillo está situado en el miembro de canal con la superficie horizontal plana del anillo en contacto radial deslizable con la superficie horizontal plana del canal. A una temperatura ambiente de aproximadamente 10 a 35°C, una de las caras del anillo está cerca de una de las caras del canal o en contacto con ella, y a una temperatura de trabajo sustancialmente más baja la otra cara del anillo hace contacto con la otra cara del canal. Este sistema de soporte de depósito es muy útil en un buque, ya que impide que un depósito soportado de este modo realice cualquier movimiento lateral, esté el depósito a la temperatura ambiente o a una temperatura de trabajo mucho más baja. El contacto entre la cara del canal y la cara del anillo, con independencia de la cara que esté radialmente hacia dentro, frena al depósito contra resbalamiento horizontal no deseado. Sin embargo, ha de entenderse que la mayoría de las aplicaciones actuales del invento serán para un ciclo de temperaturas del depósito desde temperatura ambiente hasta una temperatura mucho más baja que produce contracción del depósito. No obstante, el invento podría utilizarse para un ciclo de temperaturas en el que el depósito va desde temperatura ambiente hasta una temperatura mucho más alta que origina

10

15

20

25

30

expansión del depósito. El invento puede emplearse también para soportar un depósito que pasa por ciclos desde una temperatura sustancialmente superior a la temperatura ambiente hasta una temperatura sustancialmente inferior a la temperatura ambiente y volviendo hasta la temperatura sustancialmente superior a la de ambiente. El invento puede utilizarse además para soportar un depósito a temperatura ambiente o a alguna otra temperatura constante.

En una descripción más específica del invento, se proporciona una combinación de un depósito con una sección transversal horizontal circular, que se expande y se contrae en servicio, un elemento de soporte del depósito unido horizontalmente al depósito, teniendo el elemento de soporte del depósito un par de caras verticales y circulares espaciadas por igual, con una cara radialmente hacia dentro de la otra cara y situada uniformemente respecto del depósito, y teniendo una superficie deslizable horizontal plana entre ambas, una base de soporte destinada a recibir el elemento de soporte del depósito, teniendo la base de soporte una superficie horizontal plana en contacto con la superficie horizontal plana del elemento de soporte del depósito, teniendo la base de soporte un par de caras verticales y circulares espaciadas por igual que constituyen una cara radialmente hacia dentro y una cara radialmente hacia fuera, y estando el par de caras de la base de soporte entre el par de caras del elemento de soporte del depósito, o estando el par de caras del elemento de soporte del depósito entre el par de caras de la base de soporte y situadas de modo que tengan cada cara del elemento de soporte del depósito en posición adyacen-

te a una cara de la base de soporte. Se proporciona una determinada holgura haciendo que la distancia entre las caras del elemento de soporte del depósito sea diferente de la distancia entre las caras de la base de soporte. Esta diferencia ha de ser suficiente para permitir que tengan lugar la expansión y contracción del depósito inducidas por una temperatura predeterminada y que se muevan con ello las caras adyacentes de la base de soporte y del elemento de soporte poniéndose en contacto una con otra.

10 Cuando el depósito se encuentra en un buque y es necesario o deseable mantener la bodega del buque a una temperatura diferente de la del depósito, puede retardarse el flujo de calor haciendo de aislamiento térmico al menos una de las caras adyacentes del elemento de soporte del depósito y de la base de soporte. Por la misma razón, al menos una superficie horizontal plana del elemento de soporte del depósito o la superficie horizontal plana de la base de soporte puede hacerse de aislamiento térmico. Como cuestión práctica, se utilizará casi siempre aislamiento como el que se ha descrito. A no ser que al menos una de las caras conjugadas del elemento de soporte del depósito y de la base de soporte esté aislada, no podría tener lugar el deseado ajuste por encogimiento debido a que ambas caras se encogerían por enfriamiento o se expandirían por calentamiento, en vez de tener una de estas caras sustancialmente estacionaria.

25 En los casos en los que el depósito haya de utilizarse para almacenar o transportar un producto a una temperatura sustancialmente inferior a la temperatura ambiente o incluso por encima de ella, el depósito puede

aislarse externamente. Tal aislamiento no está incluido en los dibujos por razones de claridad de la ilustración. Para el transporte por buque es factible también aislar la bodega del buque y dejar sin aislar el depósito.

5 El sistema de soporte de este invento es particularmente adecuado para depósitos de gran tamaño, ya que la carga del depósito y su contenido son llevados directamente al fondo del casco del buque y, por tanto, a su soporte final, que es la presión externa hacia arriba del agua situada debajo del casco. Además, se reduce al mínimo la porción evaporada por medio de un sistema de soporte completamente aislado utilizado como se describe en esta memoria.

10 El invento se describirá con más detalle en unión de los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en alzado, parcialmente en sección, de un depósito esférico montado en un buque y soportado por un sistema de soporte proporcionado por el invento;

20 la figura 2 es una vista en sección vertical a través del depósito de la figura 1 y del sistema del soporte para el depósito;

la figura 3 es una vista en sección horizontal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2;

25 la figura 4 es una vista en sección vertical tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2;

la figura 5 es una realización alternativa del invento que puede utilizarse para soportar un depósito;

30 la figura 6 es una vista en sección vertical

que muestra una tercera realización de un sistema de soporte proporcionado por el invento;

5 la figura 7 es una vista en sección vertical de un sistema de soporte de depósito que muestra las posiciones relativas del elemento de soporte del depósito y de la base de soporte antes de la contracción del depósito;

10 la figura 8 muestra el sistema de soporte de la figura 7 situado en posición después de que el depósito se ha contraído por una reducción sustancial de la temperatura, con la posición original del depósito y del sistema de soporte mostrada en línea de trazos; y

15 la figura 9 es una vista en sección vertical parcial a través de un depósito montado en un buque que utiliza un sistema de soporte en el que los medios para soportar cargas verticales y laterales están separados.

Hasta donde sea práctico, las mismas partes o elementos que aparecen en las diferentes vistas de las figuras se identificarán por los mismos números.

20 El buque 10 mostrado en la figura 1 tiene un fondo 11, unos costados 12 y una cubierta 13. El depósito 14 de metal es una envuelta esférica y ajusta parcialmente en la bodega del buque y parcialmente por encima de la cubierta 13. Una tapa de intemperie 8 cubre
25 la parte del depósito situada por encima de la cubierta 13.

30 Incorporada de forma enteriza en la bodega del buque hay una base de soporte 15 que constituye una superficie horizontal. Un elemento 16 de soporte del depósito se extiende horizontalmente en torno al depósito

y está unido a la superficie externa del depósito. El elemento 16 de soporte del depósito, como se muestra en las figuras 1 a 4, constituye una viga horizontal superior 17 y una viga horizontal inferior 18 con una serie de placas rigidizadoras 19 verticalmente posicionadas, espaciadas por igual y radialmente dirigidas, que se extienden desde la viga superior 17 hasta la viga inferior 18.

La realización del sistema de soporte del depósito ilustrada por las figuras 1 a 4 tiene un miembro de anillo 20 unido al elemento 16 del soporte del depósito y un miembro de canal 30 situado sobre la base de soporte 15. La parte inferior del miembro de anillo 20 está situada en el miembro de canal 30.

El miembro de anillo 20 incluye un par de miembros cilíndricos verticales 21 y 22, espaciados por igual, que están unidos en sus extremos superiores a la superficie inferior de la viga 18. Unos órganos rigidizadores verticales 23, radialmente situados y espaciados por igual, se extienden entre los elementos cilíndricos continuos 21 y 22. Un anillo horizontal 24 está situado hacia arriba desde los extremos inferiores de los miembros cilíndricos 21 y 22 y está unido a esos elementos cilíndricos. Un bloque 25 de aislamiento para soporte de carga está unido a la superficie inferior del anillo 24 por medio de sujetadores adecuados que no se muestran, pero que pueden ser de un tipo convencional. En la superficie exterior del miembro cilíndrico 21 está montada una pluralidad de bloques 26 de sección circular para aislamiento y soporte de carga, que están situados como se muestran en la figura 3. Estos bloques aislantes están colocados en

contacto de apoyo a tope extremo con extremo. Análogamente, unos segmentos de bloque aislante 27 para soporte de carga, de sección circular, están colocados en contacto de apoyo a tope extremo con extremo en la superficie exterior del miembro cilíndrico 22. Pueden utilizarse medios de sujeción adecuados de cualquier clase para unir los bloques aislantes 26 y 27 a los miembros cilíndricos 21 y 22.

El miembro de canal 30, como se muestra en las figuras 2 y 3, tiene un miembro cilíndrico vertical 31 que está montado en la parte alta de la base de soporte 15 y que está reforzado por una serie de carteles 32. Unas placas de ajuste de segmentos circulares 33 están montadas en la superficie exterior del miembro cilíndrico 31, con un pequeño espacio entre los extremos contiguos. Una serie de placas de segmentos circulares verticales 34 está montada en disposición circular de extremo con extremo, o con espacio entre ellas, en torno a la circunferencia exterior del miembro de anillo 20. Las placas verticales 34 están unidas a la base de soporte 15 y están reforzadas por cartelas 35. Una serie de placas de ajuste verticales de segmentos circulares 36 está montada en la superficie interior de las placas verticales 34. Análogamente, una placa de ajuste segmentada 37 está montada debajo del bloque aislante 25.

Un compuesto de relleno, no ilustrado, se añadirá entre las placas 31 y 33, 34 y 36, y entre la base 15 y la placa 27, después de que se ajusten las placas 33, 36 y 37 llevándolas a sus posiciones finales.

Es importante en la realización ilustrada por las figuras 1 a 4 que la distancia radial entre las

caras interiores de las placas de ajuste 33 y 36 sea igual a la distancia radial entre las superficies exteriores de los bloques aislantes 26 y 27 más el cambio dimensional radial originado por la contracción del depósito cuando éste se enfría, tal como desde la temperatura ambiente hasta una temperatura más baja, o el incremento dimensional si el depósito se calienta pasando desde la temperatura ambiente hasta una temperatura más alta. En la figura 2, el sistema de soporte se muestra tal como existiría con un depósito, diseñado para uso a una temperatura inferior a la temperatura ambiente, a temperatura ambiente con la superficie exterior de los bloques aislantes 27 en contacto con la superficie de la placa de ajuste 36. Cuando se encuentra posicionado de este modo a la temperatura ambiente, hay presente un intervalo de separación 40 de una configuración circular entre los bloques aislantes 26 y la placa de ajuste 33. Al ser enfriado el depósito 14 hasta una temperatura de trabajo predeterminada, el miembro de anillo 20 es obligado a moverse radialmente hacia dentro hasta que el intervalo de separación 40 queda eliminado y los bloques aislantes 26 quedan situados en contacto superficial con las placas de ajuste 33 y se crea un intervalo de separación correspondiente, dimensionalmente igual al intervalo de separación 40, entre los bloques aislantes 27 y las placas de ajuste 36. El sistema de soporte de depósito descrito mantiene así con seguridad el depósito en posición contra movimiento que sería inducido de otra manera por el movimiento del buque, ya que existe siempre una acción de contención contra cualquier movimiento lateral del depósito, sea a temperatura ambiente, sea

a una temperatura sustancialmente reducida. Las superficies conjugadas entre el bloque 26 y la placa 33, y entre el bloque 27 y la placa 36, pueden estar inclinadas también para impedir el levantamiento del depósito 14.

5 Evidentemente, si el depósito de la figura 2 ha de funcionar a una temperatura superior a la temperatura ambiente, el intervalo de separación estaría inicialmente entre los bloques 27 y las placas de ajuste 36 a temperatura ambiente y este intervalo de separación se eliminaría tras el incremento de la temperatura y la expansión del depósito.

10 La rotación circunferencial del depósito alrededor de su eje vertical puede impedirse por medio de una serie de unidades de chaveta-chavetero espaciadas 41 situadas en posición radial y horizontal. Cada unidad

15 tiene una chaveta 42 montada en la placa 37 y un chavetero 43 en el bloque de aislamiento 25, como se muestra en las figuras 2 y 4.

20 La figura 5 ilustra una segunda realización del invento que en muchos aspectos es similar a la primera realización mostrada en las figuras 1 a 4. Las únicas diferencias entre las realizaciones están en el miembro de anillo 50 mostrado en la figura 5. El miembro de anillo 50 tiene un miembro cilíndrico vertical continuo 51 que

25 está reforzado radialmente en cada lado por unas cartelas equiespaciadas 52 y 53. Una placa circular horizontal 54, que es similar a la placa 24, está montada debajo del miembro cilíndrico 51 y de las cartelas 52 y 53. Una placa cilíndrica vertical continua 55 está montada en el borde interior de la placa circular 54, y los bloques aislantes

30

5 -26 están unidos a ella por medio de sujetadores adecuados. Análogamente, un miembro cilíndrico vertical continuo 56 está unido al borde exterior de la placa 54, y los bloques aislantes 27 están unidos a él por unos medios de sujeción adecuados. En todos los demás aspectos, la estructura de esta realización es semejante a la mostrada en las figuras 1 a 4 y opera de la misma manera, estando previsto un intervalo de separación 40A cuando el depósito está a temperatura ambiente.

10 Una tercera realización del invento se ilustra por medio de la figura 6. En esta realización, el miembro de canal 60 está unido al elemento 16 de soporte del depósito y el miembro de anillo 70 está unido a la base de soporte 15. La disposición de estas partes es así
15 la inversa de la mostrada en las dos realizaciones ilustradas por las figuras 1 a 5. El miembro de anillo y el miembro de canal tienen también lados en pendiente o inclinados destinados a casar con la contracción y la expansión del depósito. El miembro de canal 60 tiene miembros
20 cilíndricos continuos equiespaciados 61 y 62 con una placa horizontal 63, y unas placas de refuerzo verticales equiespaciadas 66, radialmente posicionadas, espaciadas entre ellos. Los extremos inferiores 61A y 62A de los miembros 61 y 62 se inclinan hacia abajo uno en dirección a otro. La inclinación podría iniciarse en cualquier lugar en las
25 placas 61 y 62. Un bloque aislante 64 para soporte de carga está fijado a la superficie inferior del miembro 63. El miembro de anillo 70 incluye un par de miembros equiespaciados 71 y 72 unidos en sus bordes inferiores a la base de soporte 15 y que se inclinan hacia fuera uno desde
30 otro a medida que se extienden hacia arriba. Una placa

73 está soportada por los bordes superiores de los miembros 71 y 72 y proporciona una superficie de apoyo para el bloque aislante 64. Un bloque aislante 74 para sustentación de carga está montado en la superficie exterior del miembro 71 y un bloque aislante 75 para sustentación de carga está montado en la superficie exterior del miembro 72. Es tá previsto un intervalo de separación 80 entre el bloque aislante 74 y el miembro 61A. Este intervalo de separación es igual a la expansión radial del depósito 14 cuando sube la temperatura de éste desde una temperatura criógena hasta la temperatura ambiente. Una vez que el depósito alcanza la temperatura ambiente, el intervalo de separación 80 se elimina y el miembro 61A queda posicionado en contacto con la superficie del bloque aislante 74, y hay presente entonces entre el bloque aislante 75 y el miembro 62A un intervalo de separación dimensionalmente igual al intervalo de separación 80. La realización de la figura 6 proporciona protección contra el levantamiento del depósito si se inunda la bodega, esté el depósito a temperatura ambiente o a una temperatura criógena de servicio, debido a los lados inclinados del canal 60.

Las figuras 7 y 8 se han incluido para ilustrar adicionalmente el movimiento del depósito y de parte del sistema de soporte del depósito con la contracción inducida por la temperatura. Como se muestra en estas figuras, el miembro de canal 90 está compuesto de miembros cilíndricos verticales espaciados 91 y 92 que están unidos en sus extremos superiores a la viga 18, formando así el canal. Un miembro de anillo 100 incluye un par de miembros cilíndricos verticales espaciados 101 y 102 que so-

portan en sus extremos superiores una placa circular horizontal 103, completando así el miembro de anillo. A temperatura ambiente existe un intervalo de separación 110 (figura 7) entre el miembro cilíndrico 92 del miembro de canal y el miembro cilíndrico 102 del miembro de anillo. Al bajar la temperatura, tal como hasta una temperatura criógena, el metal del depósito se contrae y hace que el miembro cilíndrico 92 se ponga en contacto con el miembro cilíndrico 102, eliminando así el intervalo de separación 110 y creando un intervalo de separación de tamaño similar entre el miembro cilíndrico 101 y el miembro cilíndrico 91. Como resultado, el sistema de soporte descrito mantiene con seguridad al depósito en posición contra movimiento lateral, esté el depósito a temperatura ambiente o a una temperatura criógena sustancialmente más baja. Deberá entenderse con respecto a las figuras 7 y 8 que las estructuras mostradas en esos dibujos son esquemáticas, ya que no incluyen medios para soportar la carga vertical aplicada por el depósito o el aislamiento de sustentación de carga necesario para retardar el flujo de calor.

La figura 9 ilustra una realización adicional del invento. En esta realización, los medios para aceptar o soportar cargas verticales de depósito están separados de los medios para refrenar las cargas laterales aplicadas por el depósito. Los medios para transferir cargas verticales del depósito 14 al buque se muestran en A en la figura 9. Este sistema de soporte de cargas verticales consiste en un par de vigas horizontales 117 y 118 soldadas al depósito 14 y reforzadas por placas verticales espaciadas 119. El aislamiento 125 de sustentación de car-

ga está unido a la parte baja de la viga 118. El aislamiento tiene una superficie circular inferior plana que hace contacto con la superficie plana superior de la placa 137 soportada por el lomo 115 de la bodega del buque. Unas chavetas radialmente posicionadas 142 encajan en chaveteros de la parte baja del aislamiento 125 de sustentación de carga de la misma manera que las unidades de chaveta-chavetero 41 mostradas en las figuras 2 y 4.

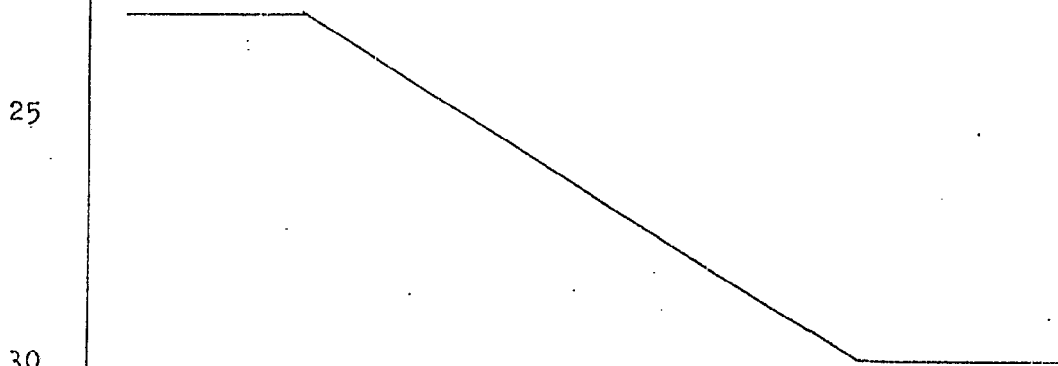
Los medios para transferir cargas laterales desde el depósito al buque se muestran en B en la figura 9. Unas vigas horizontales 150 y 151 están soldadas al depósito 14 y están reforzadas por placas verticales espaciadas 152. Extendiéndose hacia abajo desde la parte baja de la viga 151 hay un collar circular inclinado hacia dentro 153 que está reforzado por cartelas 154. En el lomo 149 del buque está montado un anillo circular inclinado hacia fuera 155 que está reforzado por cartelas espaciadas 156. Un aislamiento 157 de sustentación de carga está montado en el anillo 155. La cara exterior del aislamiento 157 de sustentación de carga tiene una cara inclinada paralela a la cara adyacente del collar 153, de modo que estas superficies se ajustan por encogimiento poniéndose en contacto cuando el depósito es enfriado desde temperatura ambiente hasta una temperatura criógena. Sin embargo, a temperatura ambiente el collar 153 está desplazado hacia fuera desde el aislamiento 157. El depósito vacío a temperatura ambiente está refrenado, no obstante, contra movimiento lateral por medio de las chavetas 142.

situada radialmente en torno al depósito, según sea necesario. Las chavetas refrenan además la rotación circunferencial del depósito alrededor de su eje vertical a temperatura de servicio criógena si puede ocurrir resbalamiento entre el aislamiento 157 y el collar 153 cuando se ajustan entre sí por encogimiento.

Las superficies inclinadas del aislamiento 157 y del collar 153 se ajustan por encogimiento entre sí a una temperatura criógena de servicio y refrenan así al depósito contra levantamiento si la bodega del buque quedara inundada.

Aunque los dibujos ilustran el invento aplicado al soporte de un depósito esférico, deberá entenderse que el invento es útil para soportar otros depósitos con secciones transversales horizontales circulares, tal como depósitos cilíndricos y depósitos elípticos en sección transversal vertical.

La descripción detallada precedente se ha dado por razones de claridad y entendimiento solamente y no deberán interpretarse limitaciones innecesarias a partir de ella, ya que resultarán evidentes ciertas modificaciones para los expertos en la técnica.



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.- Un depósito mejorado con sección transversal horizontal circular, que se expande y contrae en servicio, que comprende en combinación un elemento de soporte del depósito dispuesto en el depósito y por encima de fondo del depósito, el cual se extiende horizontalmente en torno al depósito y tiene una superficie horizontal
15 plana; una base de soporte sobre la cual descansa la superficie horizontal plana del elemento de soporte del depósito en contacto deslizable radial; un miembro de collar horizontal que tiene una cara circular vertical o inclinada; un miembro de anillo horizontal que tiene una cara
20 circular vertical o inclinada; el miembro de collar o bien el miembro de anillo está unido al depósito y el otro del miembro de collar o del miembro de anillo está unido a la base de soporte, y la cara vertical o inclinada del miembro de collar está situada en torno a la cara vertical o
25 inclinada del anillo; y medios de contención que impiden el movimiento lateral del depósito cuando está vacío y a una temperatura que no es la de servicio.

30 2ª.- Un depósito según la reivindicación 1ª, en el que al menos la cara circular del miembro de collar o la cara circular del miembro de anillo está aislada, y

las caras son paralelas una a otra y se adaptan entre sí para efectuar un contacto de superficie con superficie al enfriarse el depósito, y al menos la superficie horizontal del elemento de soporte o de la base de soporte está aislada.

5

3ª.- Un depósito según la reivindicación 1ª, en el que el miembro de anillo tiene una superficie horizontal plana, y el miembro de collar tiene una superficie horizontal plana en contacto deslizable radial con la superficie horizontal del anillo.

10

4ª.- Un depósito según la reivindicación 1ª, en el que el miembro de anillo tiene un par de caras circulares; el miembro de collar es un miembro de canal que tiene un canal con una superficie horizontal plana y un par de caras circulares verticales o inclinadas espaciadas por igual, y el miembro de anillo está unido al elemento de soporte del depósito o a la base del soporte; el miembro de canal está unido al otro del elemento de soporte del depósito o de la base de soporte, y el miembro de anillo está situado en el miembro de canal, con la superficie horizontal del anillo en contacto radial deslizable con la superficie horizontal del canal.

15

20

5ª.- Un depósito según la reivindicación 4ª, en el que, a aproximadamente 10 a 35°C, una de las caras del miembro de canal está cerca de una de las caras del miembro de anillo o en contacto con ella, y a una temperatura sustancialmente más alta o más baja estas caras se mueven dejando de hacer contacto una con otra y la otra cara del miembro de canal hace contacto con la otra cara del miembro de anillo.

25

30

5 6ª.- Un depósito según la reivindicación 1ª,
en el que el elemento de soporte del depósito tiene un par
de caras verticales y circulares espaciadas por igual, con
una cara radialmente hacia dentro de la otra cara y posi-
10 cionada uniformemente respecto del depósito, y teniendo
una superficie inferior deslizable horizontal plana; la
base de soporte está destinada a recibir el elemento de
soporte del depósito, la base de soporte tiene una superfi-
cie superior horizontal plana en contacto con la superfi-
15 cie inferior horizontal plana del elemento de soporte del
depósito, la base de soporte tiene un par de caras verti-
cales y circulares espaciadas por igual que constituyen
una cara radialmente hacia dentro y una cara radialmente
hacia fuera, y el par de caras de la base de soporte está
entre el par de caras de la base de soporte y hallándose
20 posicionadas así para tener cada cara del elemento de so-
porte del depósito enfrente de una cara de la base de so-
porte.

20 7ª.- Un depósito según la reivindicación 6ª,
en el que a aproximadamente 10 a 35°C una de las caras de
la base de soporte está cerca de una de las caras del ele-
mento de soporte del depósito o en contacto con ella, y a
una temperatura sustancialmente más alta o más baja estas
25 caras se mueven dejando de hacer contacto una con otra y la
otra cara de la base de soporte hace contacto con la otra
cara del elemento de soporte del depósito.

30 8ª.- Un depósito según la reivindicación 4ª,
en el que al menos una de las caras opuestas del elemento
de soporte del depósito y de la base de soporte constitu-
ye un aislamiento térmico.

5 9ª.- Un depósito según la reivindicación 6ª, en el que al menos una de entre la superficie inferior plana del elemento de soporte del depósito y la superficie superior plana de la base de soporte constituye un aislamiento térmico.

10 10ª.- Un depósito según la reivindicación 6ª, en el que el elemento de soporte del depósito incluye dos paredes verticales sustancialmente cilíndricas, espaciadas una de otra, dispuestas radialmente respecto de una parte de pared adyacente del depósito y en torno a ella, una cara vertical y circular del elemento de soporte se encuentra en el lado cóncavo de la pared cilíndrica interior y la otra cara vertical y circular del elemento de soporte se encuentra en el lado convexo de la pared cilíndrica exterior, y el par de caras del elemento de soporte del depósito está entre el par de caras de la base de soporte.

15 11ª.- Un depósito según la reivindicación 10ª, en el que la base de soporte incluye dos paredes verticales sustancialmente cilíndricas, espaciadas una de otra, dispuestas radialmente respecto al depósito, y una cara vertical y circular de la base de soporte está en el lado convexo de la pared cilíndrica interior y la otra cara vertical y circular de la base de soporte está en el lado cóncavo de la pared cilíndrica exterior.

20 12ª.- Un depósito según la reivindicación 10ª, en el que al menos una de las caras opuestas del elemento de soporte del depósito y de la base de soporte constituye un aislamiento térmico.

25 13ª.- Un depósito según la reivindicación 12ª, en el que al menos una de entre la superficie infe-

rior plana del elemento de soporte del depósito y la superficie superior plana de la base de soporte constituye un aislamiento térmico.

5 14ª.- Un depósito según la reivindicación 11ª, en el que al menos una de las caras opuestas del elemento de soporte del depósito y de la base de soporte constituye un aislamiento térmico.

10 15ª.- Un depósito según la reivindicación 13ª, en el que al menos una de entre la superficie inferior plana del elemento de soporte del depósito y la superficie superior plana de la base de soporte constituye un aislamiento térmico.

15 16ª.- UN DEPOSITO MEJORADO CON SECCION TRANSVERSAL HORIZONTAL CIRCULAR.

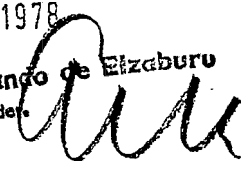
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

20

Madrid, 18. SET. 1978

P. A.
Fernando de Elizaburu
Por Poder.



25

30

11098

MPB.-

FIG. 1

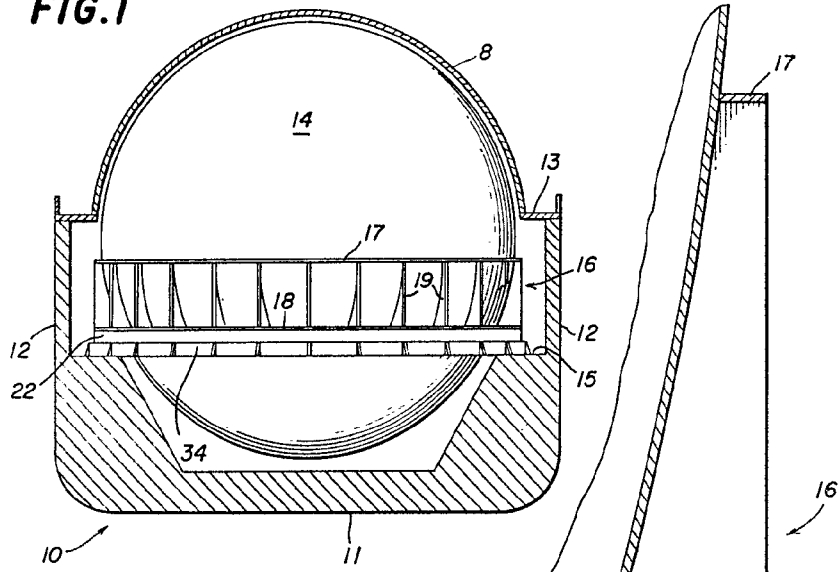


FIG. 4

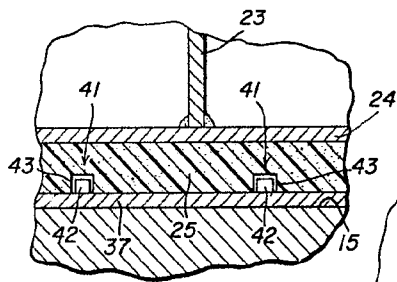
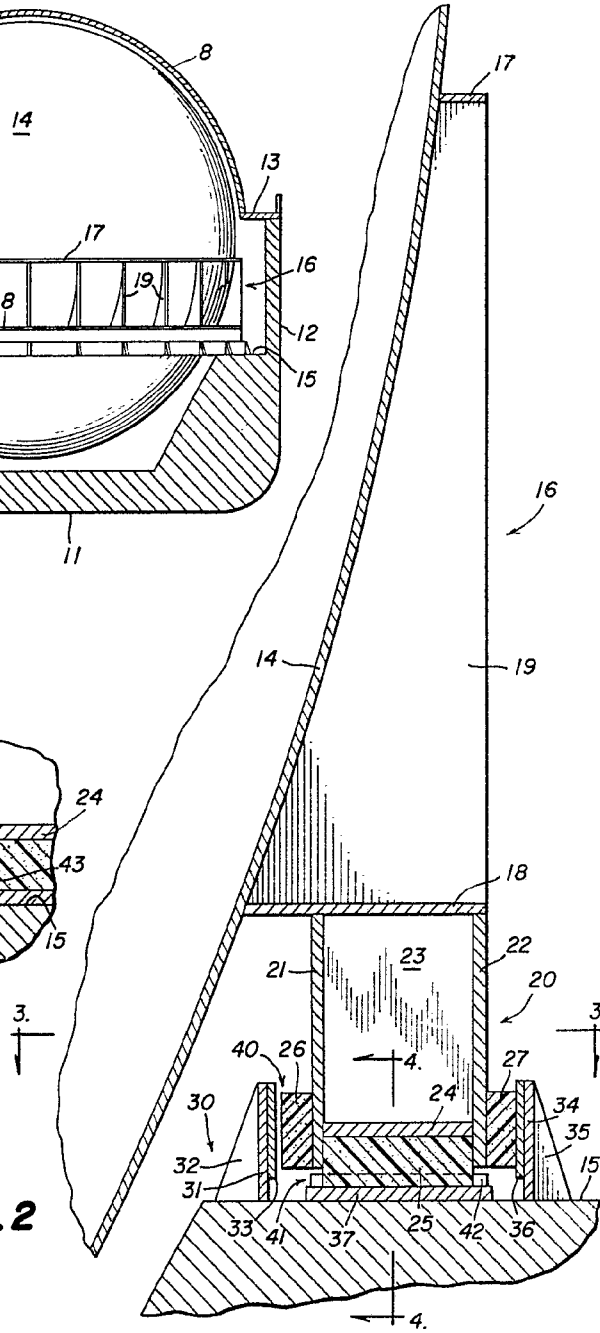


FIG. 2



Fernando de Barros
Por Poder

[Handwritten signature]

FIG. 3

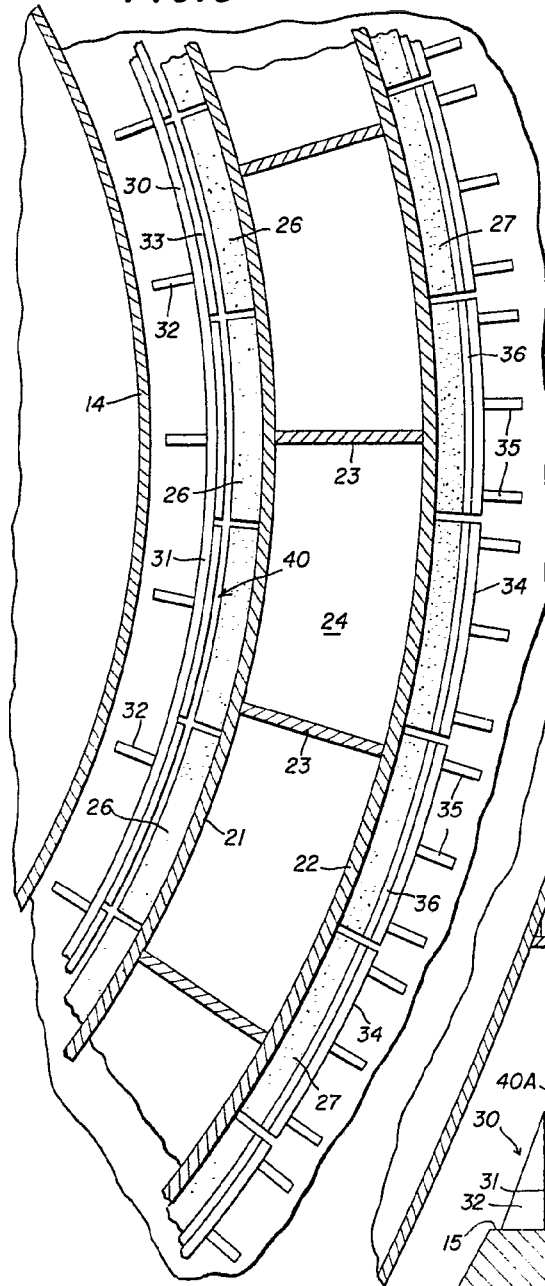
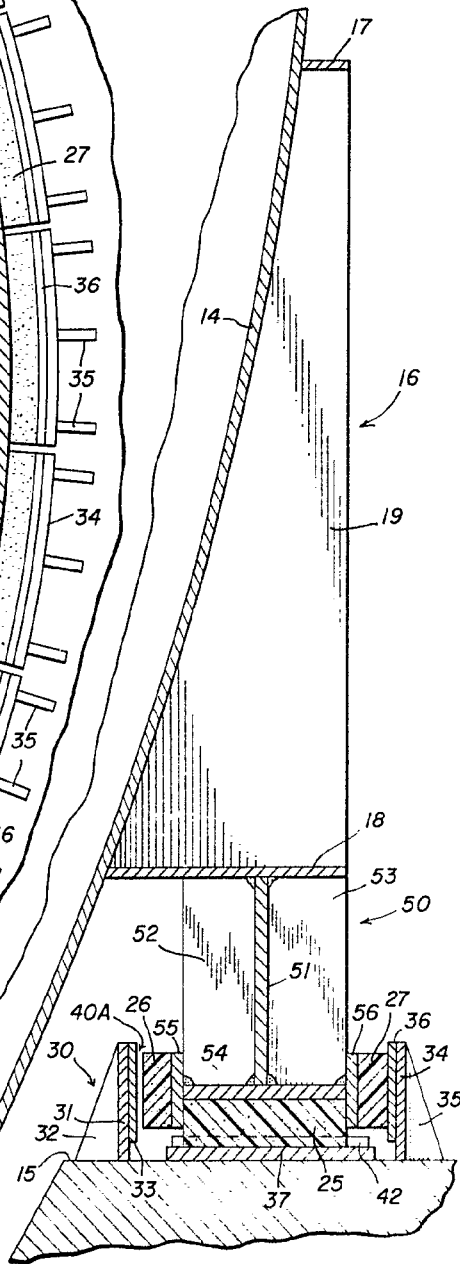


FIG. 5



Per-File

FIG. 6

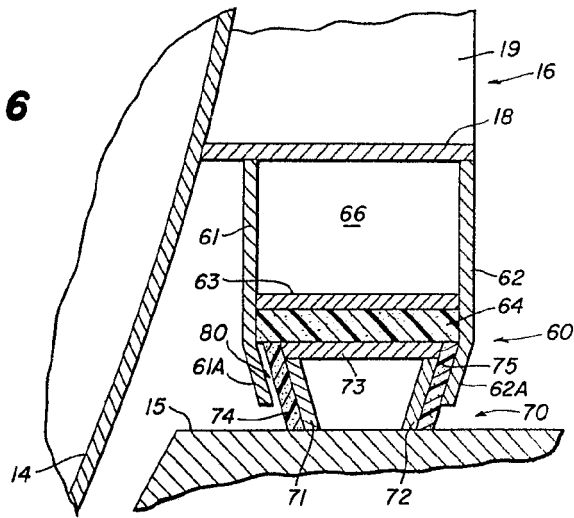


FIG. 7

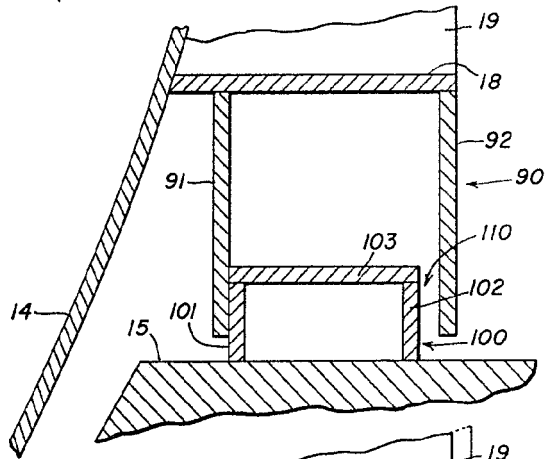
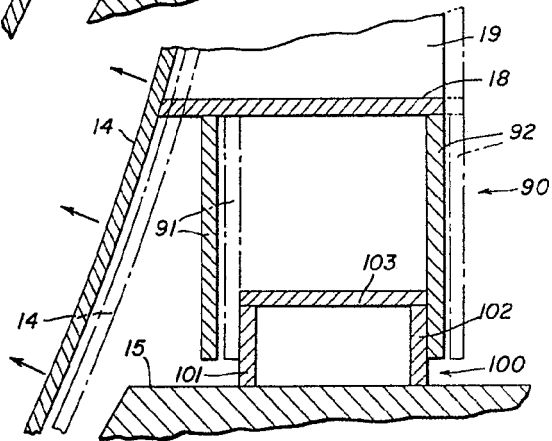
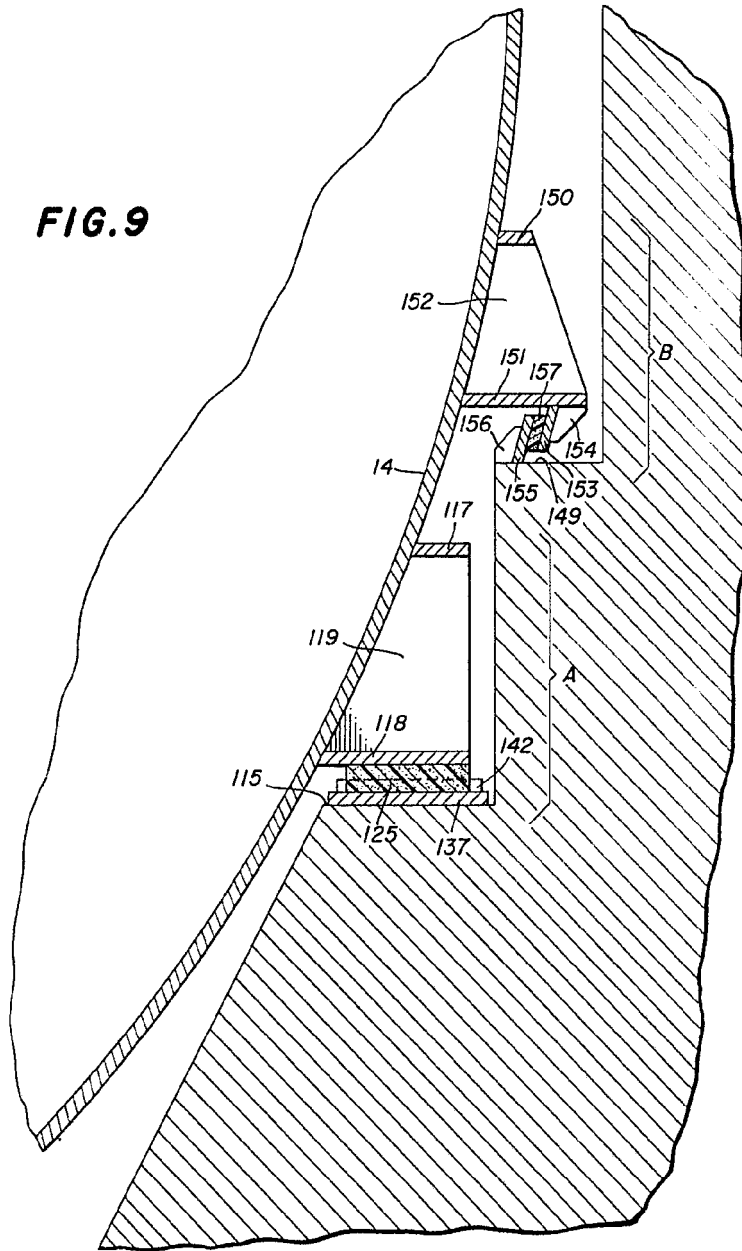


FIG. 8



Fernando de Elizaburu
Por Poder.

FIG. 9



Ferrando de Filadelfo
Por Pedro