

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A1
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

439.283

③① PRIORIDADES: ③② NUMERO	③③ FECHA	③④ PAIS
------------------------------	----------	---------

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤① CLASIFICACION INTERNACIONAL B 63 B	⑥② PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

⑥④ TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en barreras secundarias parciales para tanques de revolución autorresistentes a bordo de buques.
--

⑦① SOLICITANTE (S) SENER TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL, S.A., entidad española.
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE residente en Avda. del Triunfo 56, LAS ARENAS (VIZCAYA).
---

⑦② INVENTOR (ES) D. Tomás Velasco Llorente.
--

⑦③ TITULAR (ES)
-----------------

⑦④ REPRESENTANTE D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.
---

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en barreras secundarias parciales para tanques de carga autorresistentes, con forma de cuerpo de revolución de eje vertical, a bordo de buques o artefactos flotantes.

5. La invención es aplicable a tanques que pueden adoptar cualquier forma de revolución de eje vertical, pudiendo ser esféricos, cilíndricos con cabezas esféricas o elipsoidales, o bien formados por combinación de formas geométricas antes citadas. Todos estos tanques van apoyados sobre la estructura del

10. barco mediante un soporte anular que se une inferiormente a la estructura del buque y superiormente a la pared del tanque, entrando incluso, a formar parte de la misma en la zona de conexión con dicha pared.

15. Los tanques de revolución, según cualquiera de las formas indicadas, se prestan particularmente bien al almacenamiento y/o transporte de gases licuados, tanto a elevada presión como a una presión próxima a la atmosférica, ya que debido a la forma geométrica relativamente sencilla y a la ausencia de refuerzos que interrumpan la homogeneidad de la cáscara del tanque, es posible calcular, en forma muy precisa, el estado de tensiones en

20. cada punto del tanque, para una situación de carga cualquiera. Todo ello dá una mayor seguridad en el diseño de los tanques hasta el punto de que, para tanques de revolución proyectados en base a un análisis muy preciso del estado de tensiones en cada punto, las Sociedades de Clasificación y restantes

25. Entidades Reguladoras, permiten su instalación a bordo de buques o artefactos flotantes requiriendo únicamente la instalación de una barrera secundaria parcial que contenga las pequeñas fugas que pudieran producirse como consecuencia de la aparición de

30. grietas de pequeña magnitud, durante un periodo de tiempo del or

den de dos semanas, mientras que para otros tipos de tanques que transportan gase licuados se requiere una barrera secundaria total.

5. La posibilidad de eliminar parcialmente la barrera secundaria antes citada, con la consecuente economía de construcción de los buques, es particularmente atractiva en el caso de utilizarse tanques de revolución, según las formas antes indicadas, para el transporte marítimo de gas natural licuado, etileno, propano, propileno, butano, butadieno, isobutano, amoniaco, cloro y otros productos líquidos que se transportan a presiones no muy superiores a la atmosférica, especialmente en aquellos casos en que la temperatura de ebullición es muy baja. Tal es el caso del gas natural licuado que se transporta a  $-162^{\circ}\text{C}$ ; del etileno, a  $-104^{\circ}\text{C}$ ; y de los gases licuados del petróleo que se transportan entre  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $-50^{\circ}\text{C}$ . En todos estos casos de transporte a baja temperatura los tanques se aíslan térmicamente para evitar una excesiva evaporación del producto.

10. Una de las soluciones normalmente utilizadas en el momento actual para prever la barrera secundaria parcial consiste en recubrir la estructura del barco, en la zona situada bajo el tanque, con un material aislante, impermeabilizado mediante un recubrimiento con una lámina metálica, apta para soportar la baja temperatura del líquido.

15. Este sistema presenta el inconveniente de que su construcción debe llevarse a cabo a bordo del barco, no pudiendo simultánearse con los demás trabajos que sobre el mismo se han de realizar, tanto para la construcción del casco, como para el montaje de los tanques y sus soportes. Asimismo dicho sistema presenta los inconvenientes de requerir el aislamiento de una gran superficie del casco, aumentando el coste del buque, y no preve-

nir la posible toma de contacto de vapores frios procedentes del líquido fugado con elementos estructurales del barco, construídos con acero no apto para bajas temperaturas y no aislados térmicamente.

5. Como es sabido, debido a las irregularidades de la superficie externa de la pared del tanque, entre dicha superficie y la interna del recubrimiento aislante del tanque, quedan intersticios u holguras entre los cuales discurre las posibles fugas del líquido contenido en el tanque. Cualquier fuga que pueda producirse en un punto del tanque donde no existiera holgura entre la pared del tanque y el recubrimiento aislante, presionará a dicho recubrimiento abriéndose paso hasta encontrar holguras o canales por lo que discurrir libremente. Las fugas producidas a través de la parte del tanque situada por encima de la zona de conexión con su soporte, llegan o caen hasta las proximidades del soporte, de donde parten unos conductos de recogidos de fugas. En la parte que queda por debajo de la zona de conexión del tanque con su soporte, las fugas llegan hasta la parte o punto inferior del tanque, entre este y el recubrimiento aislante, de donde parten otros conductos de recogida de fugas. Estos conductos vierten sobre el recubrimiento aislante dispuesto sobre la estructura del barco bajo cada tanque.

15. En las zonas de donde parten estos conductos de recogida de fugas, el aislamiento térmico del tanque puede presentar por su superficie interna un rebaje que sirva como colector de las fugas que llegan de distintas zonas de la superficie del tanque.

25. La presente invención tiene por objeto el conseguir una barrera secundaria, para tanques de revolución del tipo indicado, cuya construcción no interfiera con los trabajos de construcción.

30.

ción del barco y tanque así como de montaje del tanque a bordo del barco.

5. Otro objeto de la invención es conseguir una barrera secundaria de constitución sencilla y de dimensiones reducidas, respecto a las barreras secundarias usuales, cuya instalación a bordo del barco sea también sencilla, todo lo cual hace que tanto el coste de construcción como de instalación de la barrera secundaria se reduzcan bastante.

10. Aún otro objeto más de la invención es conseguir una barrera secundaria que impida el contacto de cualquier elemento estructural del buque, no solo con el líquido fugado del tanque sino con los vapores fríos procedentes de tales fugas.

15. Por último, otro objeto de la invención es conseguir una barrera secundaria que permita fácilmente la evacuación del líquido fugado, bien en forma líquida o en forma de vapores que pueden expulsarse a la atmósfera o ser utilizados, por ejemplo, en las calderas del buque.

20. De acuerdo con la invención la barrera secundaria parcial queda constituida por un depósito, de forma preferentemente cilíndrica, dispuesto bajo cada tanque de carga, de sección bastante inferior a la sección horizontal máxima del tanque y unido estructuralmente al doble fondo del buque.

25. Este depósito está constituido por una pared externa resistente, un aislamiento térmico intermedio y un recubrimiento impermeable interno capaz de soportar las bajas temperaturas del líquido recogido.

30. La disposición del aislamiento térmico intermedio hace que la pared externa del tanque puede construirse a partir de un acero normal. El recubrimiento impermeable interno puede consistir, por ejemplo, en una capa de aluminio.

5. El depósito que constituye la barrera secundaria de la invención define un recinto capaz de recoger las fugas del tanque y del cual no pueden escapar siquiera vapores del líquido recogido, de modo que no exista peligro de que ningún elemento estructural del barco quede expuesto tan siquiera a los vapores fríos del líquido recogido.

10. La base inferior de la pared externa del depósito puede estar constituida por el doble fondo del barco, sobre el cual se levantan las paredes laterales de la pared externa, disponiendo a continuación el aislamiento térmico intermedio y el recubrimiento impermeable interno.

Los conductos de recogida de las fugas que puedan producirse en el tanque, desembocan en el interior del depósito que constituye la barrera secundaria.

15. El depósito que constituye la barrera secundaria puede tener carácter de base superior. En este caso, la pared lateral del depósito se prolonga superiormente hasta las proximidades de la superficie externa del aislamiento del tanque. Entre el borde superior libre de esta pared y el recubrimiento aislante del tanque se dispone un faldón flexible, por ejemplo a base de un laminado de poliéster y láminas de aluminio, que impide la salida de los vapores del líquido recogido en el depósito y absorbe las dilataciones y contracciones del tanque por efectos térmicos. En este caso, los conductos de recogida de fuga que parten de puntos del aislamiento térmico del tanque situado por debajo de la zona de conexión del tanque y su soporte están dispuestos por dentro de dicho faldón, mientras que los conductos que parten de puntos situados por encima de la zona de conexión del tanque y su soporte atraviesan la pared del depósito para desembocar en su interior.

20.

25.

30.

5. En el caso de que el depósito que constituye la barrera secundaria sea totalmente cerrado, la totalidad de los conductos de recogida de fugas atravesarán las paredes del depósito. Además, en este caso, el conducto o conductos que parten de puntos del aislamiento térmico del tanque situados por debajo de la zona de conexión del tanque y su soporte disponen de juntas expansión capaces de absorber las contracciones y dilataciones térmicas del tanque.

10. El depósito que constituye la barrera secundaria dispone de medios para la evacuación del líquido fugado recogido.

Estos medios pueden consistir, por ejemplo, en un eyector, colocado en el interior del depósito y alimentado, por ejemplo, por una de las bombas de descarga del tanque.

15. La evacuación del líquido fugado recogido puede conseguirse también inyectando gas caliente en el depósito, por ejemplo nitrógeno, que provoque la evaporación del líquido recogido. Los vapores así producidos se vierten a la atmósfera o bien se conducen hasta las calderas del buque o a un quemador catalítico.

20. La evaporación del líquido recogido puede conseguirse mediante la disposición en el interior del depósito de uno o más serpentines, a través de los cuales se hace circular un fluido caliente. Los vapores producidos, como en el caso anterior, se vierten a la atmósfera o se conducen hasta las calderas del buque.

25. En el fondo del depósito se pueden formar dos rehundidos o pozos, situados entre sí simétricamente respecto al plano longitudinal medio del buque. El doble fondo del barco presentará igualmente otros tantos rehundidos o huecos para absorber los rehundidos o pozos del depósito.

30. Estos rehundidos o pozos del depósito están destinados

a concentrar el líquido recogido, a aumentar la capacidad del depósito y, por último, a servir como puntos para la instalación de los eyectores, serpentines o tuberías de inyección de gases calientes.

5. La constitución y las características expuestas, así como otras propias de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto con la siguiente descripción hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestra, de forma esquemática, diversas formas de realización dadas a título de ejemplo

10. no limitativo, siendo:

La figura 1 una sección diámetro esquemática en la que se muestra una variante de ejecución del depósito que constituye la barrera secundaria dispuesta bajo un tanque esférico.

15. La figura 2 un detalle a mayor escala que muestra el depósito de recogida de fugas que aparece en la figura 1.

La figura 3 una vista en planta de la figura 2.

La figura 4 una vista similar a la figura 2 donde aparece una variante de ejecución.

20. Las figuras 5 y 6 representarán en sección y planta una variante del depósito que constituye la barrera secundaria.

25. En la figura 1 se representa un tanque esférico 1 el cual apoya sobre la estructura 2 del barco mediante un soporte periférico 3. Este soporte se conecta por su extremo inferior a la estructura 2 del barco y superiormente a la pared del tanque 1, entrando a formar parte de dicha pared. El soporte 3 circunda al tanque 1.

El tanque 1 va recubierto exteriormente en toda su superficie por una capa 4 a base de un aislante térmico.

30. De acuerdo con la invención, la barrera secundaria está constituida por un depósito 5, de forma cilíndrica en el ejemplo

descrito, el cual va unido estructuralmente al techo 6 del doble fondo del barco.

5. Como ya se ha indicado, las fugas que puedan producirse a través de la pared del tanque 1 discurren entre la superficie externa de esta pared y de la superficie interna del aislamiento térmico 4 por las holguras o canales que quedan entre ambas superficies, debido a las irregularidades de la superficie externa de la pared del tanque 1.

10. Las fugas que se produzcan en el hemisferio superior del tanque irán resbalando sobre la pared de esta hasta llegar a la zona de conexión del tanque con el soporte 3. Las fugas que se produzcan en el hemisferio inferior resbalarán sobre la pared del tanque hasta llegar al polo inferior.

15. La evacuación de las fugas del hemisferio superior se realiza mediante tubos 7 que parten de la superficie interna del recubrimiento aislante 4 de puntos situados cerca de la zona de conexión 8 del tanque con su soporte. Estos tubos 7 van recubiertos del correspondiente aislante térmico y desembocan en el interior del depósito 5. Por su parte, las fugas del hemisferio inferior se evacúan mediante uno o más tubos 9 dispuestos en o en las proximidades del polo inferior. Este tubo 9 aislado asimismo térmicamente partirá también de la superficie interna del recubrimiento aislante 4 desembocando en el interior del depósito 5.

25. El depósito 5 que constituye la barrera secundaria va totalmente cerrado, de modo que impida que cualquier elemento de la estructura del barco pueda estar en contacto no solo con el líquido fugado sino con los vapores de éste líquido.

30. Como se representa en las figuras 1, 2 y 5, el depósito 5 puede carecer de su base superior, en cuyo caso las paredes laterales se prolongan hasta cerca del recubrimiento aislante 4 del

tanque 1, cerrándose la holgura entre estas paredes y la superficie del recubrimiento aislante 4 mediante un faldon flexible 10, que se une al recubrimiento aislante 4 del tanque superiormente, mientras que por su borde inferior queda unido a la pared del depósito 5.

5.

Como se muestra en la figura 4, el depósito 5 puede ser totalmente cerrado, en cuyo caso el tubo 9 encargado de llevar las fugas producidas en el hemisferio inferior del tanque hasta el depósito 5 dispondrá de una junta de expansión 11 capaz de absorber las contracciones y dilataciones térmicas del tanque 1.

10.

Con el fin de no tener que elevar el tanque 1, el depósito 5 puede situarse ligeramente desplazado, en una zona bajo el tanque 1, donde exista espacio suficiente.

La barrera secundaria concebida de acuerdo con la invención presenta, además de la ventaja ya apuntada de evitar que cualquier elemento de la estructura del barco pueda estar en contacto con el líquido fugado o con los vapores producidos por estas fugas, el reducir enormemente, respecto a los sistemas ya conocidos, las dimensiones de la barrera secundaria y el poder llevar a cabo su construcción e instalación independientemente de los trabajos de construcción del buque y tanque.

15.

20.

El depósito 5 estará constituido, tal y como se muestra en las figuras 2, 4 y 5, por una pared externa resistente 12, un aislamiento térmico intermedio 13 y un recubrimiento interno 14 impermeable al líquido y capaz de soportar las bajas temperaturas de éste.

25.

De esta forma la pared externa resistente 12 queda aislada térmicamente del líquido recogido en su interior, con lo cual dicha pared puede construirse de un acero normal.

30.

Como se muestra en las figuras 4, y 5, la pared externa

12 puede carecer de base inferior, sirviendo como tal el techo 6 del doble fondo del buque.

5. Como aparece en las figuras 2 y 5, en el caso de que el depósito 5 carezca de base superior, a partir del borde superior libre de la pared lateral se dispone una lámina deflectora interna 15, que puede ser del mismo material que el recubrimiento impermeable 14 y que vá unida a dicho recubrimiento. Esta lámina impide que el líquido recogido en el tanque 5 puede debido a los movimientos del buque, golpear el faldon flexible 10 que cierra superiormente el depósito.

10. El faldon flexible 10, como se aprecia en las figuras 2 y 5, puede fijarse a la pared del depósito 5 introduciendo su borde inferior entre el recubrimiento interno 14 impermeable y el aislamiento térmico intermedio 13, y la lámina 14 puede estar constituida, por ejemplo, a base de aluminio o acero al níquel, la cual impermeabiliza al aislamiento térmico intermedio 13 y soporta las bajas temperaturas del líquido recogido.

15. En la forma de realización de las figuras 1, 2 y 5 el tubo 9 queda dentro del espacio delimitado por el depósito 5, mientras que en la forma de ejecución mostrada en la figura 4 tanto los conductos 9 como los conductos 7 atraviesan la pared del depósito 5 para verter en su interior el líquido fugado del tanque.

20. La evacuación del líquido que se recoge en el depósito 5 puede realizarse, por ejemplo, tal y como se muestra en las figuras 2 y 3, disponiendo en el interior del depósito uno o varios eyectores 16.

25. El líquido de accionamiento de cada eyector 16 puede ser el propio gas licuado transportado a bordo. La llegada al eyector 16 se realiza mediante la tubería 17 que atraviesa la super

30.

ficie lateral del depósito y se conecta, por ejemplo, a la impulsión de una de las bombas de descarga o puesta en frío del buque.

5. La evacuación del líquido recogido en el depósito 5 puede efectuarse también, tal y como se representa esquemáticamente en la figura 4, inyectando vapores de nitrógeno a temperatura ambiente a través de uno o varios tubos 19, realizándose la descarga de la mezcla de estos vapores y de los procedentes de la evaporación del líquido a través de uno o varios tubos 22 dispuestos en la superficie lateral o en la base superior del depósito.

10. Según una variante de ejecución, el fondo del depósito 5, tal y como se muestra en las figuras 5 y 6, presenta dos rehundidos o pozos 23 dispuestos entre sí en posición simétrica respecto al plano medio longitudinal del buque y desplazados hacia popa.

15. Estos pozos 23 permiten reducir la altura del depósito 5, situándose en ellos los eyectores o bien la entrada de vapores de nitrógeno.

20. La evaporación del líquido recogido en el depósito 5 puede conseguirse también mediante serpentines 24 que puede ir dispuestos en los pozos 23 y a través de los cuales se hace circular un fluido a una temperatura conveniente, dotándose al depósito 5 de una boca de salida para el líquido evaporado, el cual puede ventearse directamente a la atmósfera a través de uno de los postes de venteo del barco, o bien llevarse a las calderas del buque donde se queman estos vapores.

25. Para formar los pozos 23, el techo 6 del doble fondo del barco presentara las correspondientes rehundidos, estando la pared de los citados pozos configurados como el resto del de

30.

5. depósito 5, es decir con una pared resistente externa 12, un aislamiento térmico intermedio 13 y una capa interior 14 impermeable capaz de soportar las bajas temperaturas del líquido recogido. La pared externa 12 de los pozos del depósito 5 puede estar formada por el rehundido correspondiente del techo del doble fondo del barco.

10. 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.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en barreras secundarias parciales para tanques de revolución autorresistentes a bordo de buques, caracterizados porque están constituidas por un depósito, de forma preferentemente cilíndrica, dispuesto bajo cada tanque de carga, de sección bastante inferior a la sección horizontal máxima del tanque, cuyo depósito va unido estructuralmente al doble fondo del buque y está constituido por una pared externa resistente, un aislamiento térmico intermedio y un recubrimiento interno impermeable, capaz de soportar las bajas temperaturas del líquido recogido, desembocando en el interior del depósito los conductos que parten de la superficie interna del aislamiento térmico del tanque, para la recogida de las fugas que puedan producirse en dicho tanque, estando dotado además el referido depósito de un dispositivo para la evacuación del líquido fugado recogido.

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el depósito que constituye la barrera secundaria está abierto superiormente, llegando su pared lateral hasta las proximidades de la superficie externa del aislamiento térmico del tanque y prolongándose dicha pared lateral en un faldon flexible que se une al recubrimiento del aislamiento térmico del tanque, estando dispuesto por dentro de dicho faldon los conductos de recogida de fugas que parten de puntos del aislamiento térmico del tanque situados por debajo de la zona de conexión del tanque y su soporte.

15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el depósito que constituye la barrera secundaria está totalmente cerrado y dispone de orificios para el pa-

20.

25.

30.

so de los conductos de recogida de fugas, disponiendo él o los conductos que parten de puntos del aislamiento térmico del tanque situados por debajo de la zona de conexión del tanque y soporte, juntas de expansión capaces de absorber las contracciones y dilataciones del tanque.

5.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la base inferior de la pared externa del depósito que constituye la barrera secundaria está constituida por el doble fondo del buque.

10.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo para la evacuación de las fugas del tanque recogidas por el depósito que constituye la barrera secundaria consiste en un eyector al menos.

15.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el depósito que constituye la barrera secundaria dispone de una boca para la entrada de gas caliente, destinada a conseguir la evaporación del líquido fugado recogido, y otra boca de salida para la evacuación de la mezcla líquido evaporado y gas insuflado.

20.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el depósito que constituye la barrera secundaria dispone interiormente de un serpentín, a través del cual se hace circular un fluido caliente, para la evaporación de las fugas recogidas en el depósito, disponiendo además el depósito de una boca u orificio de salida del líquido evaporado.

25.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque en el fondo del depósito se forma al menos un rehundido o pozo en el que se disponen los eyectores, serpentines o boca de entrada de gas caliente.

30.

9.- Perfeccionamientos en barreras secundarias parcia-

les para tanques de revolución autorresistentes a bordo de buques, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

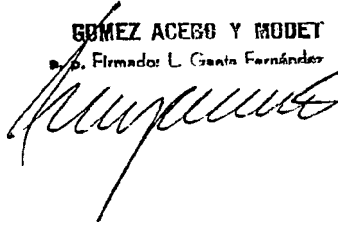
5.

Madrid, 9 JUL. 1976

SENER TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL, S.A.

GÓMEZ ACEBS Y MODET

Firmado: L. Gato Fernández



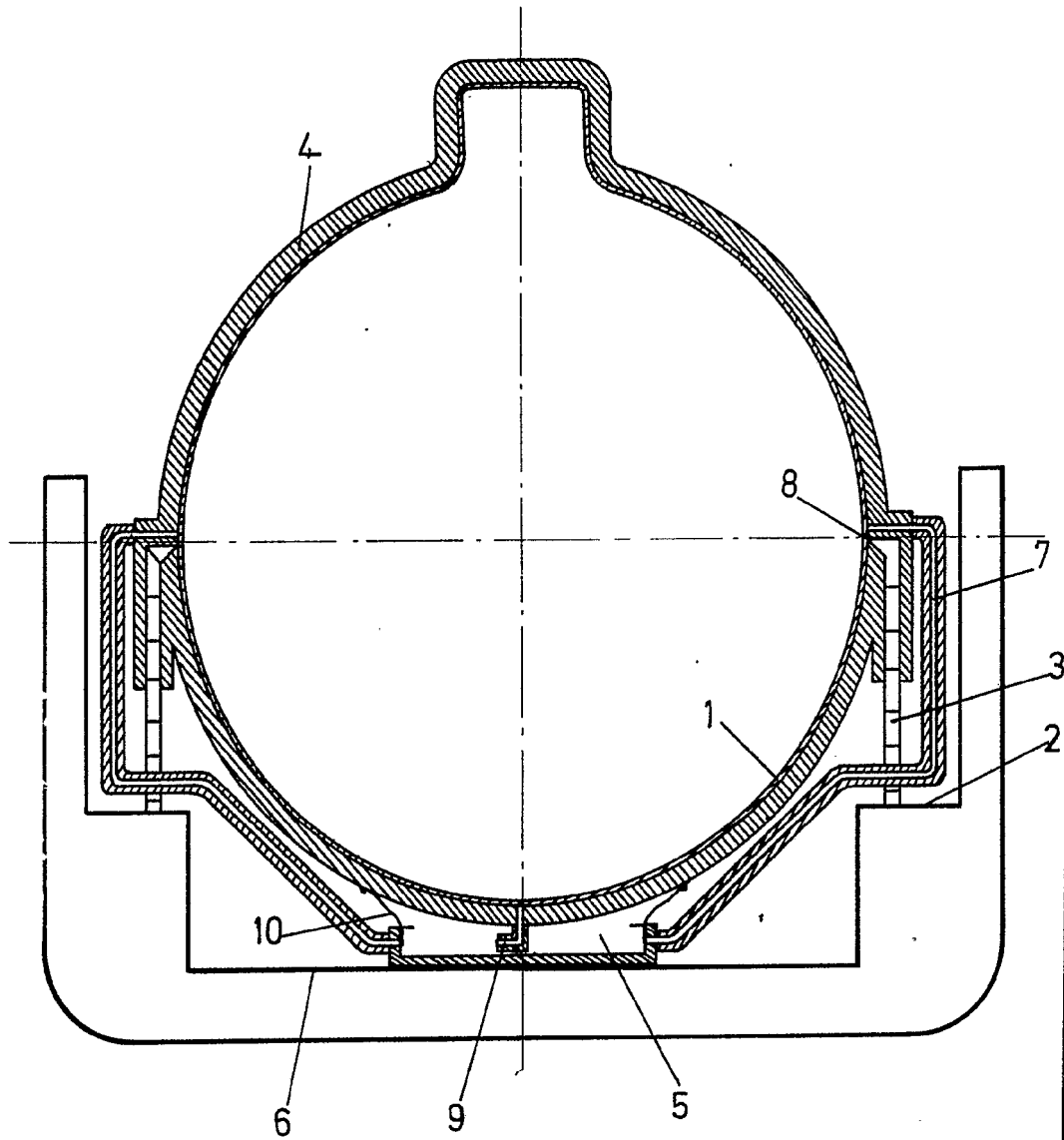


FIG.1

9 JUL 1973

INVENTOR: *[Signature]*

GUREZ ACEDO Y MUÑOZ

Ex. de Firmador L. Gracia Fern. Andujar

*[Signature]*

ESCALA VARIABLE.

FIG.2

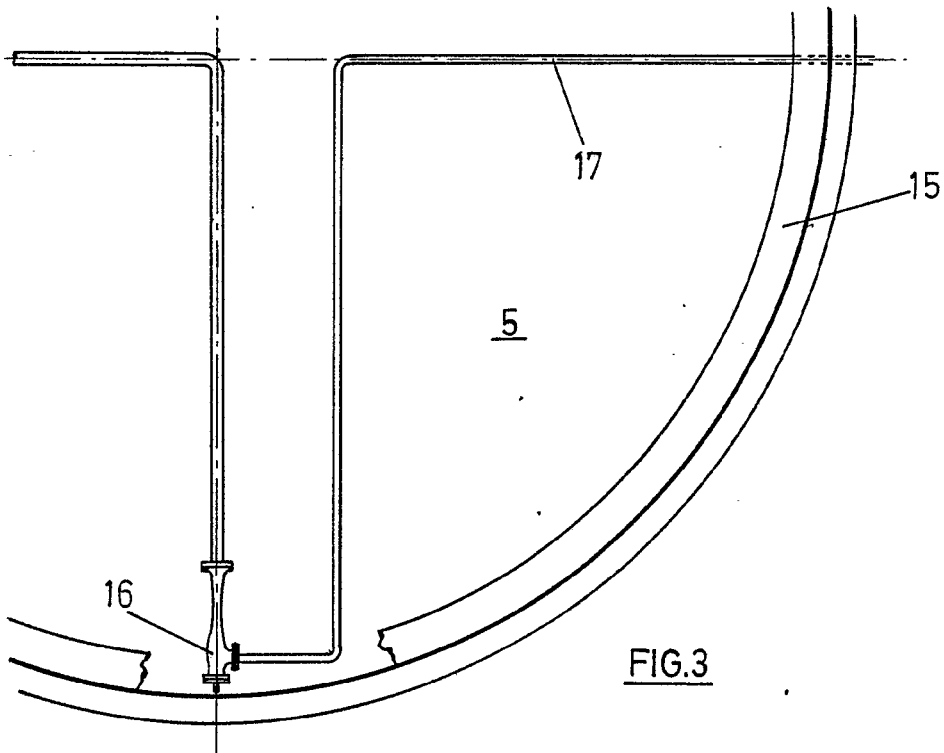
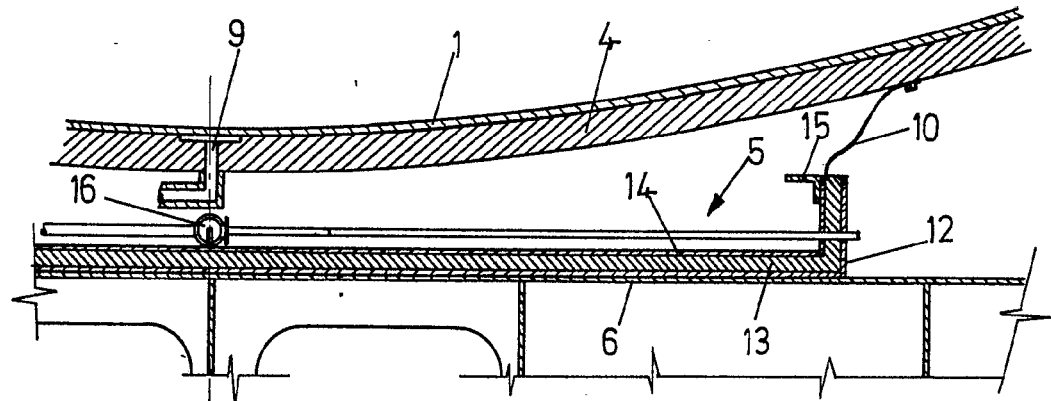


FIG.3

9 JUL 1976

Modificado por  
GOMEZ ACERO Y ROSET  
p. Firmado: L. Garcia Fernández

ESCALA VARIABLE.

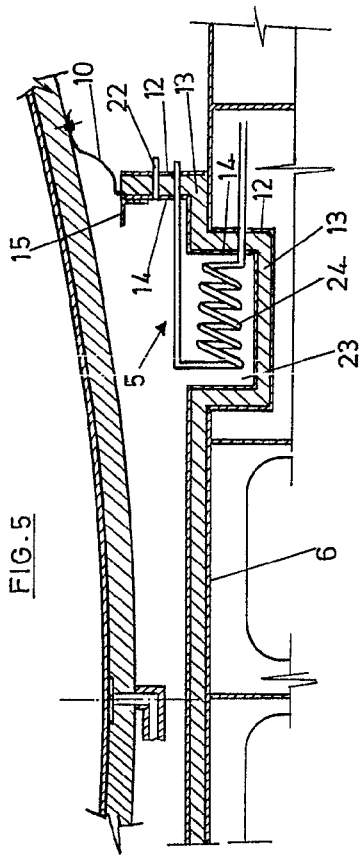


FIG. 5

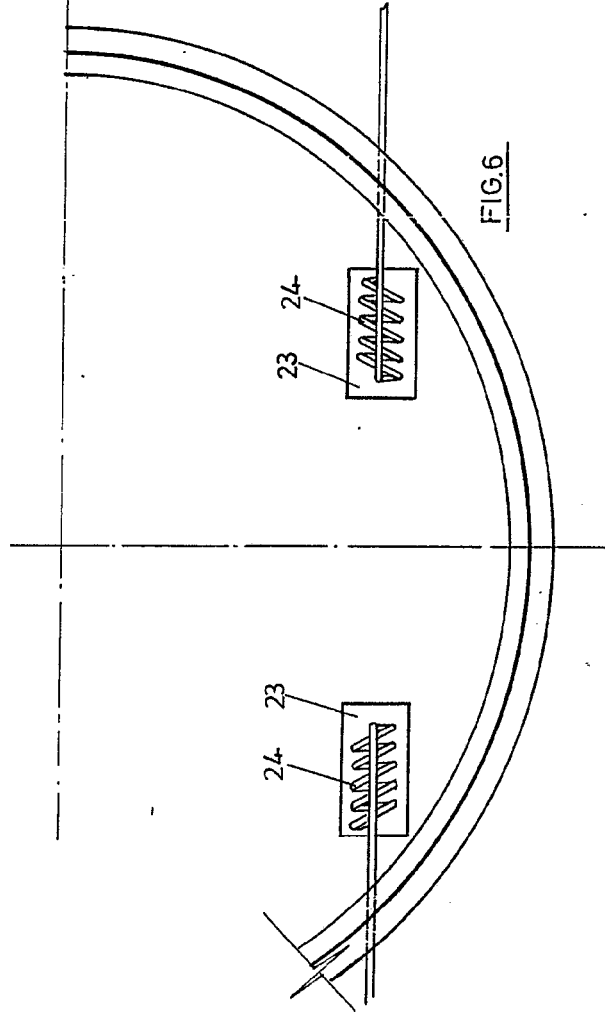


FIG. 6

Madrid,

6 JUL 1970

GÓMEZ ACEBA Y ROBERTO  
Ingenieros, C. de S. S. C. de S. S. C.

FIG.5

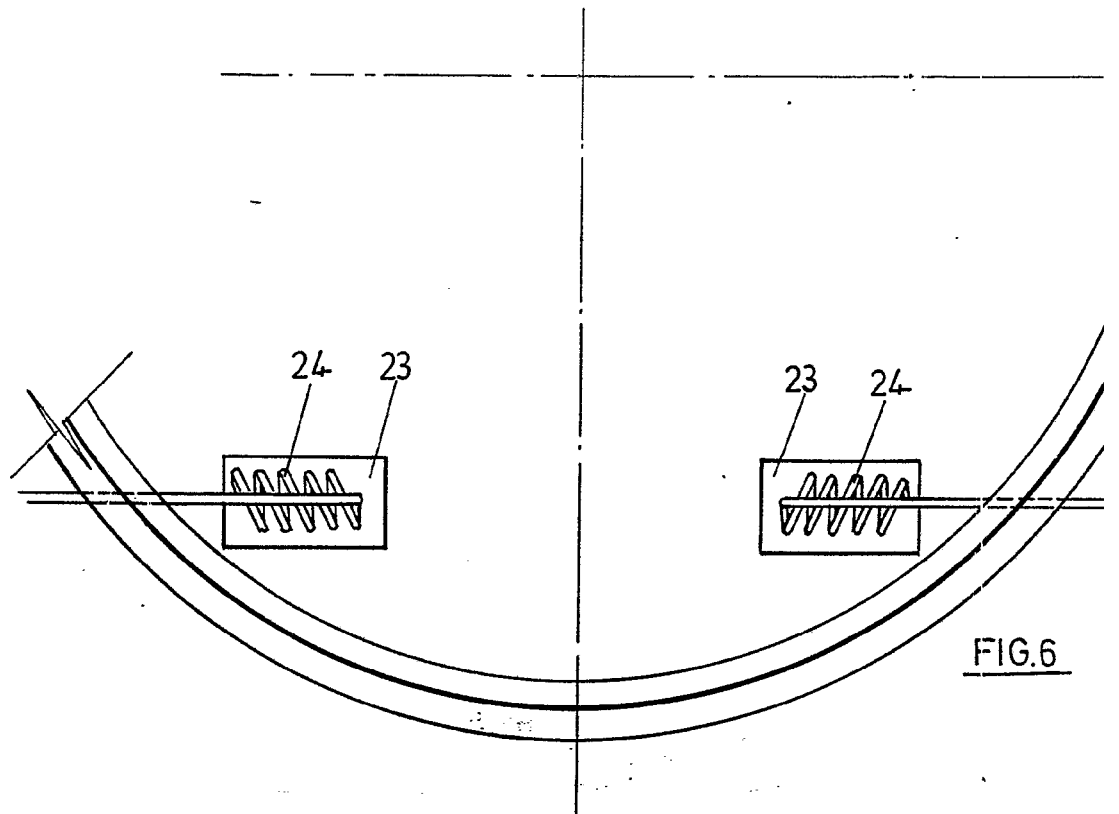
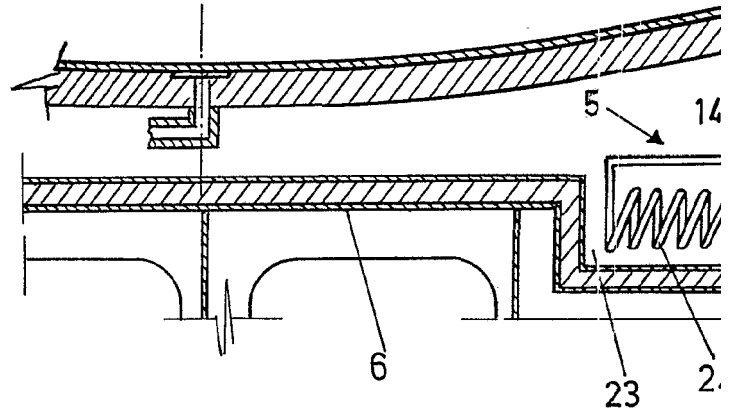


FIG.6

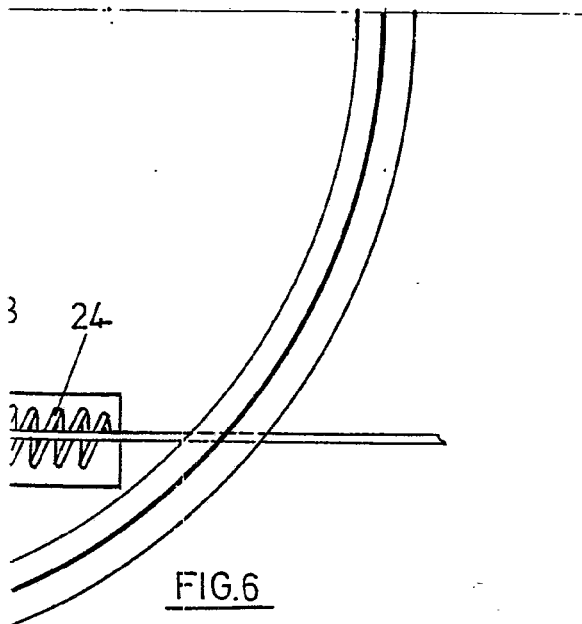
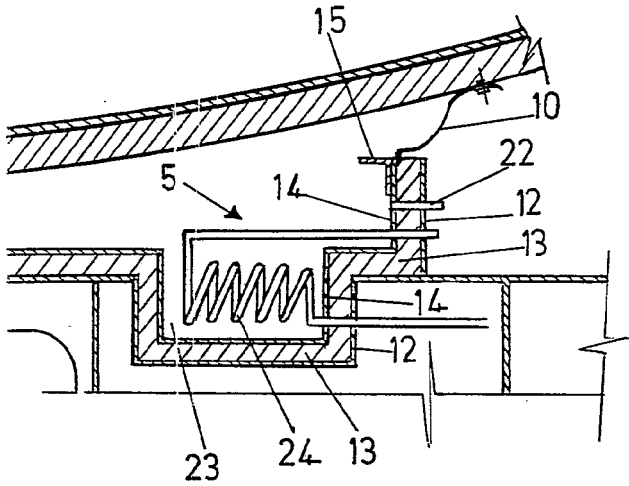


FIG.6

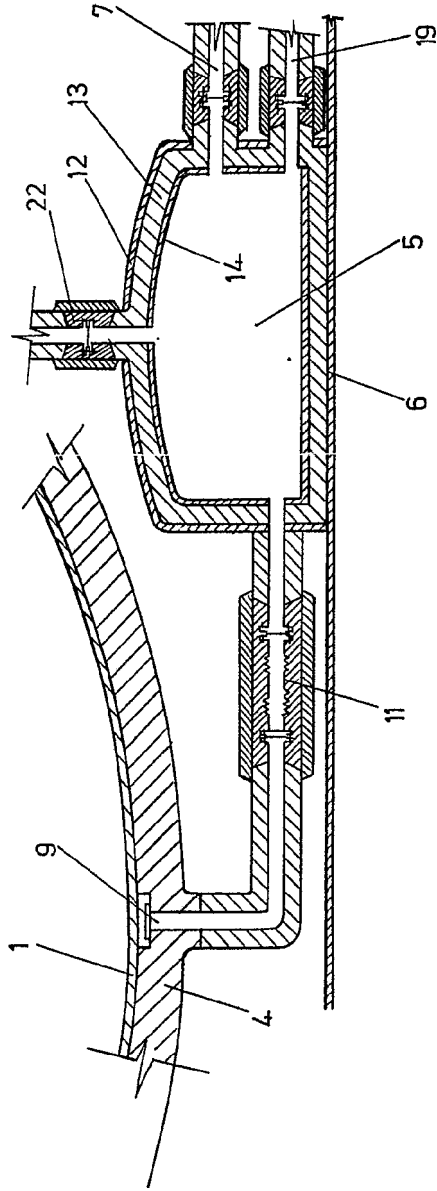
5 JUL. 1978

Madrid

GÓMEZ ACEBO Y MOJER

P. P. Firmado: L. Goetz Fernández

FIG. 4



8 JUN 1978

Madrid

INSTITUTO TECNICO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS  
S. A. P. O. BOX 1000, 28002 MADRID

FIG. 4

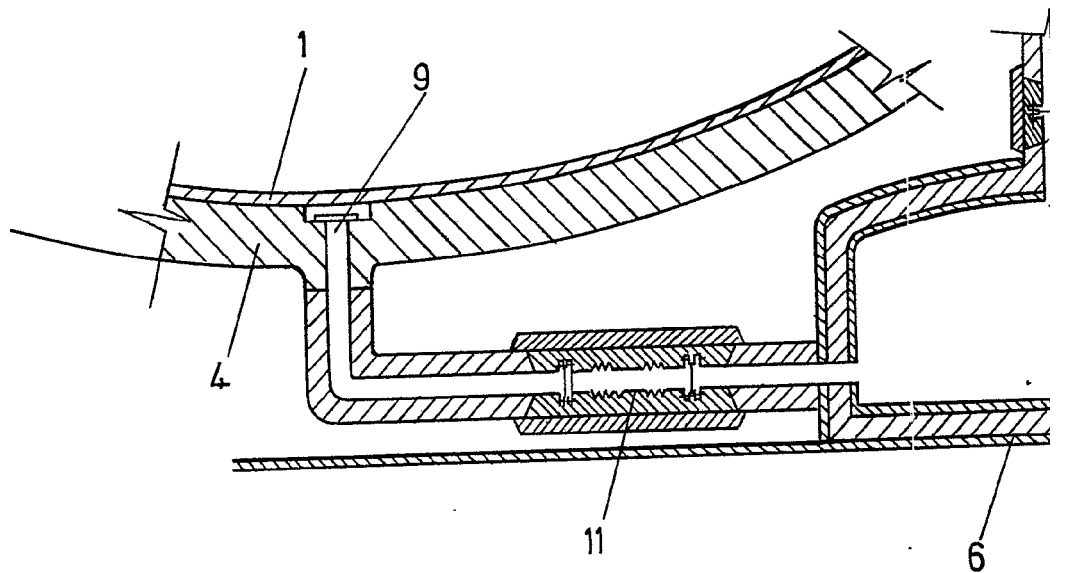
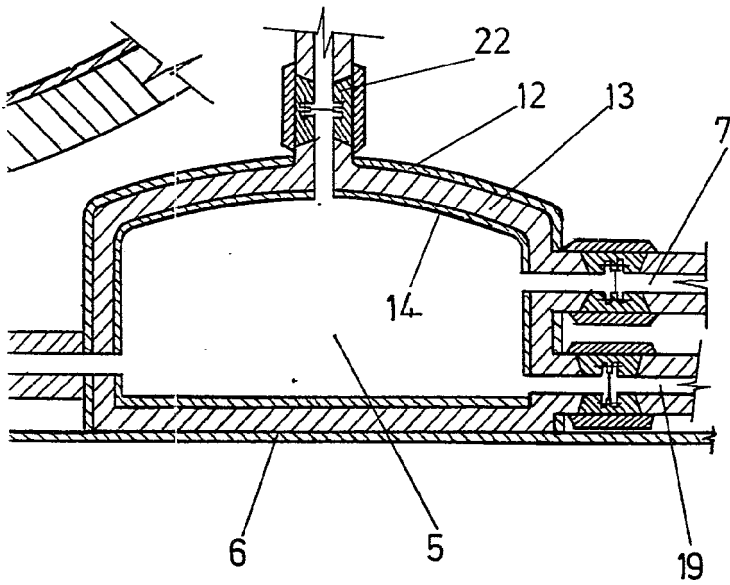


FIG. 4



9 JUL 1975

Madrid

RODRIGUEZ ACEDE Y HEREDIA

Ingenieros Firmados: L. Gaito Ferrández