

PATENTE DE INVENCIÓN

Your ref: 36847/McM/20/21/  
22/A.

329201

16



## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"PROCEDIMIENTO PARA ENFRIAR Y LLENAR UN DEPOSITO PARA EL  
TRANSPORTE DE GAS LICUADO"

---

*Solicitante:* JOHN JOSEPH McMULLEN, de nacionalidad norteamericana,  
residente en: 53 Undercliff Road, Montclair, New Jer  
sey, EE.UU. de A.

---

La presente invención se refiere a un  
procedimiento para enfriar y llenar un depósito  
para el transporte de gas licuado, y mas particu  
larmente para enfriado y llenado de tanques de  
5. paredes dobles, tales como los dispuesto en bu-



16

ques para el transporte de gases licuados.

- Un objeto de la presente invención es enfriar en un periodo de tiempo relativamente corto los tanques desde la temperatura ambiente a una
5. temperatura a la que pueda introducirse gas licuado sin que se produzca un exceso de ebullición. El método de la presente invención comprende la deshidratación del tanque interno, aislamiento y espacios entre las paredes, purga de estos espacios con
10. gas nitrógeno a 0°C. aproximadamente, circulación de gas nitrógeno frío a través de estos espacios y pulverización de gas licuado (metano) directamente en el tanque interno. El Medio refrigerante presente en el cambiador de calor y destinado a enfriar el gas
15. nitrógeno, es metano licuado hasta que se alcanza una determinada diferencia de temperatura entre el vapor de metano y la pared del tanque 10°C. en cuyo momento nitrógeno líquido sustituye al metano líquido como medio refrigerante, Cuando la temperatura del
20. tanque alcanza los -140°C. aproximadamente, se introduce la carga líquida.

- Cuando el metano líquido se encuentra al nivel del lastre, el nitrógeno presente en los espacios de las paredes y el aislamiento se pone continuamente en circulación a través del cambiador de calor con metano líquido usado como medio refrigerante.
- 25.

- Otro aspecto de la presente invención resultarán evidentes con la siguientes descripción detallada, considerada en relación con los adjuntos dibujos, en los cuales:
- 30.



La figura 1 ilustra un buque para transporte de gas licuado, que posee una serie de tanques de acuerdo con la presente invención.

5. La figura 2 es una sección vertical efectuada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una sección horizontal efectuada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1.

10. La figura 4 ilustra esquemáticamente el aparato empleado en el método de enfriado y llenado de los tanques y de mantenimiento de estos en frío cuando se encuentran en lastre.

15. Con referencia detallada a los dibujos, la figura 1 ilustra un buque de transporte de gas licuado indicado en su conjunto por 10, que presenta cuatro tanques de carga 12 espaciados a lo largo del eje longitudinal del buque. Cada tanque 12 se extiende desde el fondo a la parte superior del casco y posee una capacidad de 10.000 a 17.000 m<sup>3</sup>.

20. Como puede verse en las figura 1, 2 y 3, el casco interno y externo 14 del buque 10 actúa de alojamiento para el tanque 12, que está sustentado y espaciado por encima del fondo del casco interior mediante los cimientos exteriores 16 y una serie de chavetas 18 extendidas a través del fondo del tanque. Los cimientos

25. 16 son solidarios del fondo de la pared exterior 22 y tales cimientos comprenden por lo menos dos placas de acero pendientes dispuestas en ángulo recto entre sí, con sus partes superiores soldadas al fondo de la pared

30. 22. Los bordes de estas placas se inclinan hacia abajo y hacia dentro y una placa de acero plana va soldada al

16 JUN



fondo de estas placas en un plano horizontal. Un pilar de sustentación 17 montado encima del fondo del casco interno está verticalmente alineada con cada elemento 16. El pilar 17 comprende un material sustentador de carga, y no transferidor de calor, tal como madera de balsa o similar, cuyo pilar 17 tiene una parte superior plana que sustenta deslizadamente a la placa horizontal situada sobre el cimiento 16 y coopera con ella. El pilar 17 puede asegurarse lateralmente encima del casco interno por cualquier medio adecuado.

Debido a las previstas temperaturas bajas, un material aislante 20, tal como madera de balsa, plástico dilatado, poliuretano, lana mineral afieltrada o similar, reviste las paredes, fondo y parte superior del casco interno 14. La serie de chavetas 18 se extiende a través del fondo del tanque de doble pared y cada una de ellas comprende una serie de secciones de placas soldadas, dispuestas formando un fondo plano y unos lados planos que forman contacto y se deslizan sobre las vías de chavetas definidas por el canal de aislamiento 19. Los canales 19 y las chavetas 18 se disponen a lo largo de la línea central del tanque y transversalmente a lo largo de la línea media del mismo, a fin de mantener el alineamiento del tanque y transversalmente a lo largo de la línea media del mismo, a fin de mantener el alineamiento del tanque dentro del buque pero permitir una dilatación térmica en todas direcciones.

El tanque 12 comprende una pared ondulada exterior 22 y una pared ondulada interior 24, que presen-



- tan ondulaciones de tal manera que las orientadas entre sí quedan alineadas y las orientadas en sentido contrario también se alinean. Un número adecuado de chavetas 21 van montadas entre el aislamiento y la pared exterior 22 para permitir un movimiento vertical relativo entre ellos debido a dilatación térmica y para mantener el alineamiento de las paredes del tanque. Las paredes interna y externa 22 y 24 están espaciadas entre sí con la finalidad que se describirá mas adelante, haciéndose referencia ulteriormente a este espacio por espacio entre las paredes. La pared exterior 22 está también espaciada del aislamiento 20 y a este espacio se hará referencia en adelante por espacio de aislamiento. Un mamparo longitudinal 26 y un mamparo transversal 28 dividen el tanque interior en 4 secciones de tanque. Los mamparos 26 y 28 pueden tener una serie de reforzadores (no mostrados) dispuestos sobre ellos de manera convencional.
5. Cada sección del tanque 12 está provista de una bomba sumergida y de accionamiento eléctrico, situada en el fondo del tanque, con una capacidad de 350 m<sup>3</sup> por hora aproximadamente. Las bombas de este tipo son bien conocidas y deberán funcionar satisfactoriamente hasta un nivel de 125 mm por encima de la entrada de la sección de la bomba.
10. Cada sección del tanque está provista de un conducto de llenado, un conducto de descarga, un conducto de succión de gas y un conducto de gas inerte, válvulas de seguridad, válvulas de vacío (ningu-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



16 JUL

- na de las cuales se muestra) y cualesquiera otras conexiones ahora comúnmente existentes en los tanques de este tipo. Las válvulas de seguridad comprende dos sistemas de escape, uno a estribor y el otro a babor, y las válvulas de vacío sirven para proteger los tanques contra unas indebidas bajo presiones. Estas válvulas de vacío están conectadas con un sistema de presión de metano que se mantiene bajo escasa sobre presión.
- 5.
10. Con referencia ahora a la figura 4, se describe el método para enfriar y llenar tanques del tipo mencionado.
- El metano licuado no podría introducirse en un tanque que se encuentre a temperatura ambiente, y, por razones de seguridad, el tanque ha de enfriarse hasta  $-140^{\circ}\text{C}$ . aproximadamente, antes de iniciarse la introducción de la carga de metano licuado.
- 15.
- Antes de empezar el enfriamiento de los tanques, han de purgarse con un gas inerte.
20. Para este fin, se ganara una cantidad de nitrógeno mediante una planta generadora de dicho gas, el cual se almacena bajo presión en grandes tanques 34 que se representan en el figura 4.
- Puede emplearse cualquier aparato adecuado para purgar los espacios y el tanque con gas inerte. Por ejemplo, pueden instalarse tuberías 35 que se extiendan a través del espacio de aislamiento hasta el fondo del mismo y que comuniquen con el espacio de las paredes en el fondo a través de la pared exterior 22 hermética a los gases. Unas aberturas situadas en el fondo de la porción de la tubería 36 introducida en el espacio de ais-
- 25.
- 30.

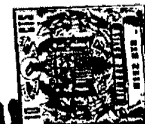


lamiento permiten la introducción de gas en la misma. Una tubería separada 37 que va desde la fuente de suministro de gas inerte 38 comunica con el tanque interno. En la parte superior de los espacios de aislamiento y de las paredes se montan unos adecuados colectores 39, que descargan el gas inerte en un insuflador 40.

5. Debe entenderse la posibilidad de usar cualquier disposición adecuada, siempre que las paredes interna y externa 22 y 24 se mantengan herméticas a los gases.

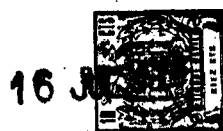
10. Antes de llenar los espacios de aislamiento y de las paredes con gas inerte, se pone en circulación el aire contenido en el interior de estos espacios 2 ó 3 veces por las unidades de deshidratación 41 para reducir su contenido en humedad.

15. Después de la deshidratación, el gas inerte, en este ejemplo nitrógeno, se descarga a 0°C desde el cambiador de calor 42 en el tanque interno y en el espacio de aislamiento desde la parte superior hasta el fondo y por espacio entre las paredes del tanque de carga hasta un insuflador y al exterior por una salida 50 hasta que los espacios y el tanque quedan purgados. En este momento, el gas nitrógeno se encuentra a 0°C y al cabo de 2 ó 3 cambios de volumen, el tanque, el espacio entre las paredes y el espacio de aislamiento quedan uniformemente enfriados a 0°C aproximadamente. Esta operación requiere aproximadamente 5 horas para un tanque que tenga una capacidad de 10.000 m<sup>3</sup>. Después de la purga, se cierra la salida y se pone en circulación el nitrógeno a través del cambiador de calor.



16 JUN

Una vez completada la purga, empieza el enfriamiento de los tanques. El cambiador de calor es primero alimentado desde una fuente de gas licuado (en este ejemplo metano) en el que el nitrógeno asume una temperatura inferior a la que tiene durante su estado inerte anteriormente mencionado. De nuevo, el gas nitrógeno se pone en circulación por el conducto 51 mediante un insuflador hacia el espacio de aislamiento del tanque y el espacio de las paredes del mismo, de manera que las paredes interna y externa 22 y 24, respectivamente, del tanque queden enfriadas de manera uniforme. Al mismo tiempo, el metano que sale del cambiador de calor, aunque ahora es un vapor, tiene una temperatura muy inferior a la ambiente, y este metano vaporizado se pasa a través de unas tuberías 43 y luego se descarga directamente en el tanque para enfriar su interior. El gas metano ascendente dentro del tanque es recogido y llevado a un calentador 44, donde se calienta aproximadamente a 15°C y luego se suministra a una turbina de gas o a un recipiente de almacenamiento de bombustible. 45. Si este gas metano recogido, no es necesario para bombustible, es recirculado por el conducto 47 a una unidad de enfriamiento en tierra 48, donde se convierte de nuevo en gas licuado y se introduce en el tanque de suministro principal 49, indicándose por 52 la fuente u origen del gas metano. Para acelerar el descenso de la temperatura del tanque, se pulveriza también una pequeña cantidad de gas licuado, tal como metano, por medio de los pulverizadores 46 directamente en el tanque.



Las capacidades del insuflador 40 y del cambiador de calor 42 se fijan preferiblemente de tal manera que al comienzo del procedimiento de refrigeración la diferencia de temperatura entre

5. las partes superior e inferior del tanque no exceda de un valor máximo de 25°C.

Después de un periodo de refrigeración de 65 horas aproximadamente, las temperaturas del tanque y de los espacios de aislamiento y de las paredes es aproximadamente de -130°C. Una vez que la temperatura del tanque alcanza los -130°C, se anticipa el ritmo con que podría acelerarse el descenso de la temperatura del tanque de una serie de maneras.

15. Un método de reducción de la temperatura del tanque, de los espacios de aislamiento y de las paredes en grado mayor aún, consiste en introducir nitrógeno líquido en el cambiador de calor en lugar del metano licuado. La circulación del gas nitrógeno continua durante otras 15 horas aproximadamente,
20. después de lo cual el fondo del tanque alcanza una temperatura de -140°C. Con una temperatura de -140°C. aproximadamente en el espacio de aislamiento, en el espacio entre las paredes, en el tanque y en las paredes laterales de este último, se introduce el metano licuado a través del conducto, de llenado 46 directamente en el tanque.

30. Otra forma de reducir la temperatura del tanque de -130°C, consiste en sustituir el cambiador de calor que tenga un área superficial de 100 m<sup>2</sup> por otro cambiador de calor que tenga un área superficial considerablemente mayor.



El método de la presente invención permite el enfriamiento de cuatro tanques de 10.000 m<sup>3</sup> en un tiempo total de 80 horas aproximadamente, desde la operación de deshidratación inicial hasta el llenado final del tanque con metano licuado. Es importante destacar que el espacio de aislamiento, el espacio entre las paredes, las paredes interna y externa 22 y 24 y el tanque interno se enfrían al mismo ritmo uniforme, debido al paso del gas nitrógeno enfriado entre el espacio de aislamiento y el espacio entre las paredes del tanque.

Después de que el tanque ha sido completamente llenado de metano licuado, se mantiene su baja temperatura por evaporación; durante la ebullición, el gas se recoge y puede alimentarse como combustible. De acuerdo con la presente invención, las bombas situadas en el fondo de los tanques descargan una pequeña cantidad de metano licuado en el cambiador de calor al ponerse en circulación el nitrógeno dentro de los espacios de aislamiento y de las paredes, a fin de mantener al nitrógeno en circulación a -145°C aproximadamente.

Después de que el buque alcanza su destino y se descarga la carga hasta quedar en lastre, el metano licuado restante se mantiene frío y se conserva la citada diferencia de temperatura de 25°C mediante la circulación de nitrógeno a través del cambiador de calor con metano licuado bombeado como medio refrigerante. El metano licuado se descarga en la parte superior del tanque a través de tuberías después de su salida del



- cambiador de calor y se pulveriza en el tanque para mantener la parte superior del mismo dentro de la citada diferencia de temperaturas. Los viajes en lastre son bastante peligrosos y la citada circulación de nitrógeno y metano en vapor actúa también como medida de seguridad para evitar una explosión y rápida evaporación. Debe entenderse la posibilidad de emplear todo medio refrigerante adecuado en el cambiador de calor durante los viajes con carga y en lastre, pudiéndose almacenar a bordo cualquier gas licuado adecuado bajo presión o bien puede disponerse a bordo un generador de nitrógeno líquido para este fin.
- 5.
- 10.

- Lo que sigue es solo un ejemplo de la presente invención, que implica un tanque de 10.000 m<sup>3</sup> (área superficial entre las paredes del tanque: 1.500 m<sup>2</sup>; área superficial total del espacio de aislamiento: 6.800 m<sup>2</sup>).
- 15.

- Se emplea un generador de nitrógeno para extraer este gas de la atmósfera y descargarlo en forma líquida en grandes tanques de almacenamiento situados en tierra. La deshidratación de los espacios de aislamiento y del aislamiento se efectúa poniendo en circulación 3 cambios de volumen de aire en los espacios de aislamiento y de las paredes a través de dos unidades de deshidratación. Para proporcionar inercia, se introduce nitrógeno líquido desde tierra en un cambiador de calor situado en el buque, donde es vaporizado y luego llevado al espacio de aislamiento a 0°C aproximadamente.
- 20.
- 25.
- 30.

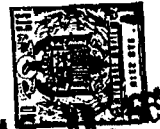


- miento y de las paredes, son purgados mediante el uso de un insuflador, de una capacidad de 60.000 m<sup>3</sup> por hora, montado junto al tanque, que retira aire de esos espacios y lo pone en circulación expulsándolo por una salida. Este riego del tanque y de los espacios continúa durante 2 ó 3 cambios de volúmen, aproximadamente 5 horas. Cuando se ha retirado todo salvo el nitrógeno de estos espacios, se cierra la salida y el insuflador alimenta entonces al cambiador de calor, cerrándose la fuente de suministro de nitrógeno líquido. De esta manera, el aislamiento, los espacios entre las paredes, el insuflador, el cambiador de calor y los conductos de conexión definen un circuito cerrado lleno de gas nitrógeno en continua circulación.
- 5.
- 10.
- 15.

- Luego se lleva metano licuado al cambiador de calor desde unos grandes tanques de almacenamiento situados en tierra y usados como sumidero para el gas nitrógeno en circulación. Cuando se introduce primeramente (tiempo cero) el metano en el cambiador de calor, se avanza el insuflador para poner en circulación al anitrógeno a razón de 40 cambios por hora. El cambiador de calor tiene un área de 100 m<sup>2</sup> aproximadamente y el nitrógeno es rápidamente enfriado. El metano que sale del cambiador de calor está en forma de vapor y se devuelve a tierra a los tanques colectores para su relicuación. El cambiador de calor y el insuflador se ajustan de tal manera que la diferencia de temperatura entre las partes superior e inferior del tanque no sea superior a 25°C.
- 20.
- 25.
- 30.



- Se pulverizan directamente en el tanque  
unas 6 toneladas de metano licuado durante un pe-  
riodo de 75 horas, que comienza en la quinta hora  
o cuando la temperatura de las paredes del tanque  
5. es de  $-20^{\circ}\text{C}$  aproximadamente. Cuando las temperatu-  
ras de las paredes del tanque y del vapor de meta-  
no se encuentran aproximadamente a  $10^{\circ}\text{C}$  entre una  
y otra, se reduce gradualmente la entrada de metano  
licuado hasta cero durante un periodo de 24 ho-  
10. ras.
- Después de 65 horas de paso de metano  
licuado a través de los serpentines del cambiador  
de calor, las temperaturas del tanque y del gas son  
prácticamente iguales, de manera que la temperatura  
15. del tanque no desciende ya rápidamente por este mé-  
todo. En este momento, se introduce nitrógeno lí-  
quido en el cambiador de calor en lugar de metano  
licuado. Al mismo tiempo, se introduce de nuevo  
metano licuado directamente en el tanque a un rápi-  
20. do ritmo hasta que se alcanza la deseada temperatu-  
ra en aquél.
- Se introduce nitrógeno líquido en el cam-  
biador de calor durante un periodo de 15 horas apro-  
ximadamente, hasta que el gas nitrógeno y el tanque  
25. se enfrían a  $-140^{\circ}\text{C}$  aproximadamente. Para que el tan-  
que alcance esta temperatura en 80 horas aproxima-  
damente, se vaporizan unas 82 toneladas de metano y  
36 toneladas de nitrógeno. Al cabo de 80 horas, la  
parte inferior del tanque (aparte del metano líqui-  
30. do acumulado) se encuentra aproximadamente a  $-144^{\circ}\text{C}$ .



y la parte superior a  $-139^{\circ}\text{C}$  aproximadamente. Luego se introduce la carga de metano licuado hasta llenar el tanque interno y al mismo tiempo se evita la acumulación de una excesiva presión gaseosa purgante gas del tanque interno a través de unas adecuadas válvulas de salida.

En un viaje en lastre, el gas nitrógeno se mantiene en movimiento a razón de 20 cambios por hora, en virtud de lo cual la diferencia entre las temperaturas de las partes superior e inferior del tanque no es mayor de  $25^{\circ}\text{C}$ . Durante el viaje en lastre, se descargan 46 toneladas de metano licuado por hora a través del cambiador de calor para mantener el nitrógeno a su baja temperatura de  $-141^{\circ}\text{C}$  y el metano del cambiador de calor se pulveriza directamente en el tanque.

Bajo condiciones cargadas, el metano licuado del cambiador de calor se calienta a  $15^{\circ}\text{C}$  y se alimenta a la caldera como combustible.

Se comprende perfectamente la posibilidad de introducir otras modificaciones sin apartarse del espíritu y ámbito de la presente invención.

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, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Modelo de Utilidad por 20 años en España sobre: "PROCEDIMIENTO PARA ENFRIAR Y LLENAR UN DEPOSITO PARA EL TRANSPORTE DE GAS LICUADO"



caracterizándose por lo siguiente:

- 1ª.- Procedimiento para enfriar y llenar un depósito para el transporte de gas licuado, de paredes dobles, caracterizado por el hecho de que
5. los espacios de los depósitos interior y exterior, primero se deshidratan y purgan con un gas, para eliminar el oxígeno, y luego se hace circular un medio refrigerador para reducir la temperatura entre las paredes, mientras el gas licuado de petróleo se pulveriza en el interior del depósito interno
10. hasta que las temperaturas de los depósitos interior y exterior alcanzan un valor predeterminado, en cuyo momento la carga de gas licuado de petróleo se introduce en el depósito interno, para llenarlo.
15. 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la pared del depósito exterior está separada de la estructura del barco, para formar con él un espacio de aislamiento, y además por el hecho de que dicho espacio de aislamiento se
20. deshidrata cuando los depósitos interior y exterior se deshidratan y purgan, al purgar dichos depósitos interno y externo.
25. 3ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la carga es de metano-licuido, y se pulveriza directamente en el depósito interno cuando la temperatura de la pared del mismo es de  $-20^{\circ}\text{C}$  aproximadamente, y la carga de metano licuado se deposita en el depósito interno cuando éste alcanza una temperatura de  $-140^{\circ}\text{C}$  aproximadamente.
30. ximadamente.



4<sup>a</sup>.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por mantener la temperatura del depósito interior en el segundo valor predeterminado, mediante la circulación continua del gas en dicha pared y espacios de aislamiento a través de un cambiador de calor; una parte de dicho gas metano licuado se bombea a través del cambiador de calor como medio de refrigeración, después de lo cual se suministra a la parte superior del depósito interno como vapor para mantener la temperatura de la parte superior del depósito.

5.  
10.  
15.  
20.  
25.  
30.

5<sup>a</sup>.- Procedimiento, para enfriar y llenar un depósito para el transporte de gas licuado, de paredes dobles, según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado por el hecho de que los espacios del depósito interno y del depósito externo se purgan con un gas inerte tal como nitrógeno, después de lo cual el gas inerte se hace circular por el espacio de aislamiento y el espacio de pared, a través de un cambiador de calor, y el metano licuado se utiliza como medio de refrigeración para el cambiador de calor y, además, mientras el gas inerte se enfría y se hace circular nuevamente, se pulveriza metano líquido en el interior del depósito interno, hasta que las temperaturas de los depósitos interior y exterior alcanzan un primer valor predeterminado, en cuyo momento el gas inerte licuado se substituye como medio refrigerador en el cambiador de calor, hasta que las temperaturas del depósito exterior alcanza un segundo valor predeterminado, en

16 JUL 1950



cuyo momento se introduce la carga de gas de petróleo licuado en el depósito interior, para llenarlo.

5. 6ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2, caracterizado porque el mencionado espacio de aislamiento se purga con un gas inerte tal como nitrógeno.

10. 7ª.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que el gas en la pared y espacios de aislamiento indicados, que se hace circular continuamente a través de un cambiador de calor, es un gas inerte tal como nitrógeno.

15. 8ª.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la diferencia entre las temperaturas del depósito interior en la parte superior y la parte inferior, no excede de 25°C.

20. 9ª.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el enfriamiento del espacio de aislamiento, la pared del depósito exterior, el espacio entre la pared del depósito exterior y la pared del depósito interior, se realiza uniformemente.

25. 10ª.- Procedimiento, según la reivindicación 5, caracterizado porque se proporciona refrigeración adicional con respecto al valor primeramente predeterminado, dirigiendo el metano desde el cambiador de calor al interior del depósito interno.

30. 11ª.- Procedimiento para enfriar y llenar un depósito para el transporte de gas licuado, tal



y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 JUL. 1966

JOHN JOSEPH McMULLEN

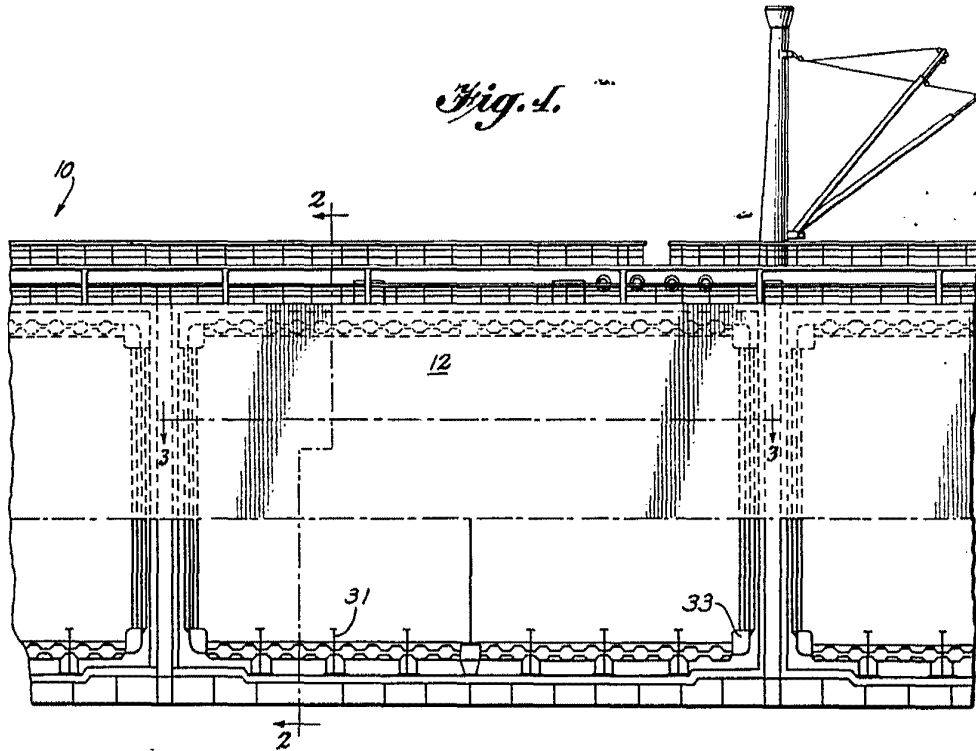
GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. p. Firmado: F. Hernández Rata

329201

16

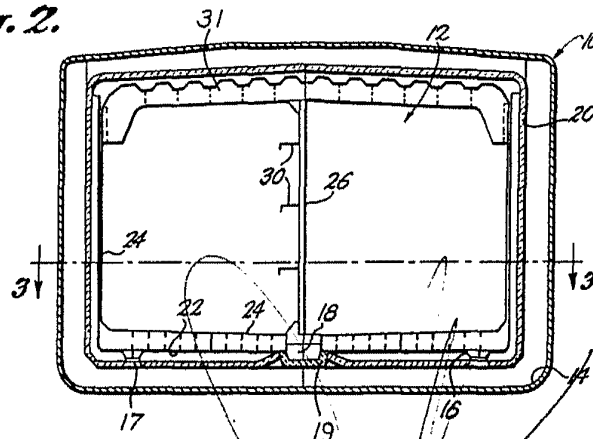


Fig. 1.



ESCALA VARIABLE

Fig. 2.



16 JUL. 1908

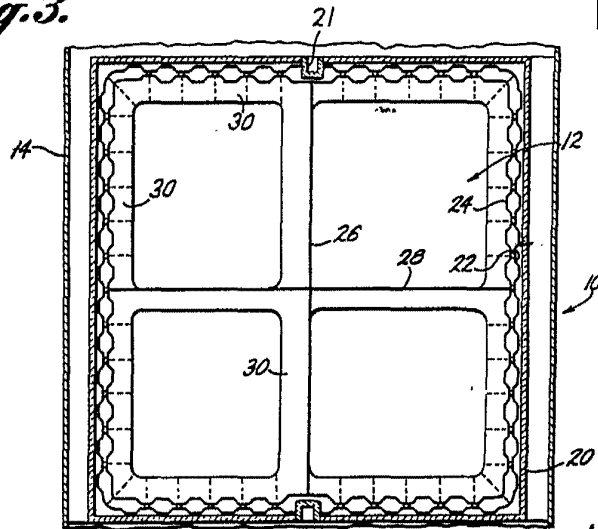
Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. p. Firmado: R. Hernández Ruiz

329291

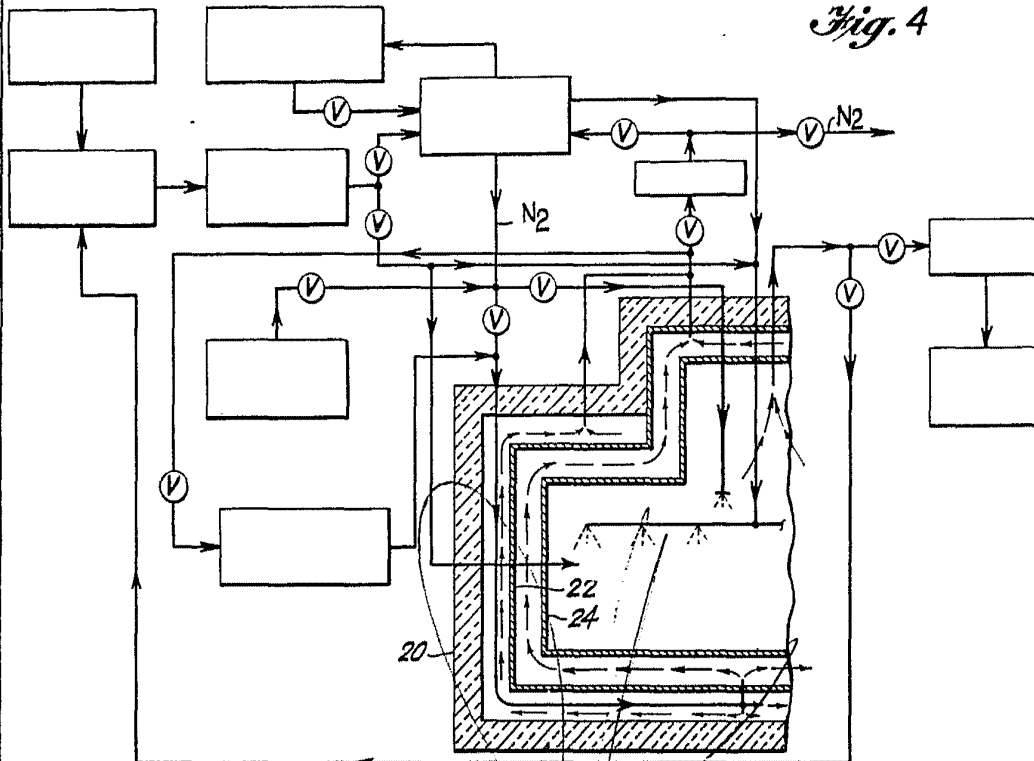


Fig. 3.



ESCALA  
VARIABLE

Fig. 4



Madrid 15. III. 1888

GÓMEZ ACEBO Y MODER  
p. d. Almacén E. Hernandez Balle