

378264

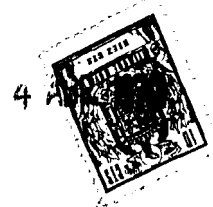
SECCION	1
CLASIFICACION	2
CLASE	B-63
SUBCLASE	B

PATENTE DE INVENCION

Nº 40265/MCM-54

Memoria Descriptiva

sobre:



Perfeccionamientos en la construcción
de buques para el transporte de materia-
les criógenos.

.=====.

Solicitante: JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES INC, entidad norteamericana
residente en 17 Battery Place, New York, New York 11787,
EE.UU. de A.

.=====.

El transporte de materiales licuados a tem-
peraturas criógenos (del orden de los -156°C) por
medio de buques de altura no es un asunto nuevo.
No Obstante, se han presentado numerosos inconve-
nientes.

**POOR
QUALITY**

378264

- 2 -



- Los cargueros están equipados generalmente con depósitos recipientes de la variedad de doble barrera. Estos depósitos se construyen con el fin de proteger los cascos de los buques, normalmente construidos de acero al carbono que es relativamente débil a temperaturas extremadamente bajas, de los materiales criógenos transportados. Estos depósitos se construyen generalmente de aleaciones de níquel-acero o aluminio para asegurar la resistencia a temperaturas criógenas.
5. Los dos inconvenientes básicos de éstos sistemas anteriores al invento son: En primer lugar, los depósitos recipientes de doble barrera son de construcción muy compleja y, en segundo lugar, en virtud también de los materiales utilizados estos depósitos son muy costosos.
 10. Una dificultad adicional asociada con el transporte marítimo de fluidos criógenos se refiere a la detección de fugas en las instalaciones recipientes.
 15. Otra dificultad más con la que se ha tenido que enfrentar la técnica anterior a éste invento consiste en que la construcción de doble barrera de los depósitos recipientes exige largos periodos de tiempo para enfriarse. Asimismo, la construcción de doble barrera se vé sometida en potencia a tensiones térmicas excesivas durante el uso normal. Adicionalmente, la mayoría de las configuraciones de doble barrera no se prestan por sí mismas a pruebas hidrostáticas ni son fáciles de inspeccionar o reparar cuando es necesario.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



El presente invento se refiere a un buque de diseño simplificado útil para el transporte marítimo de materiales criógenos. El buque del presente invento está equipado con un sistema o instalación recipiente de doble barrera, pero emplea solamente un depósito recipiente de pared simple. Se habilita una barrera secundaria por medio de un revestimiento flexible e impermeable al líquido y al gas que cubre un sistema de aislamiento térmico añadido a la pared interna del casco interior. Por lo tanto, el depósito recipiente de doble barrera sirve como barrera primaria y el revestimiento interior flexible sirve como barrera secundaria no estructural.

Existe una constante amenaza de que aparezca una fuga en el casco o una fuga en el depósito de lastre. Como es importante que el sistema de aislamiento situado en el casco interior aisle del casco las bajas temperaturas asociadas con el material transportado, y como el aislamiento perdería su eficacia si se empapa de agua, la protección del sistema de aislamiento contra las fugas del casco y del depósito de lastre es de importancia capital. Esta amenaza de fuga es combatida de un modo nuevo por el presente invento disponiendo por fuera del casco interior un sistema de coferdán o compartimiento estanco único en su género.

El sistema de coferdán o compartimiento estanco tiene otras funciones distintas a las indicadas. Haciendo circular gas (gas inerte o aire) en el interior de los espacios del sistema de coferdán o compartimiento estanco, se puede conseguir la detección de la pre-

378264

- 4 -



- sencia de material transportado por el barco resultante de fugas en el revestimiento interior flexible y en los mamparos del casco interior. Además, el sistema de conferdán o compartimiento estanco y su sistema de circulación sirven para mantener los mamparos transversales separando cada depósito recipiente de los depósitos vecinos a temperaturas relativamente elevadas. Esto es conveniente porque los mamparos transversales tienden a enfriarse totalmente debido a su situación aislada y a su proximidad a la temperatura del material transportado. Los cascos, el suelo y la cubierta están situados a corta distancia del medio ambiente externo relativo al material frío transportado y, por lo tanto, no experimentan ésta dificultad. Así, haciendo circular un gas como puede ser aire o gas inerte, a través de los espacios del conferdán o compartimiento estanco, los mamparos transversales del buque se mantienen a temperaturas de seguridad, o sea a aquellas temperaturas superiores a las que pudieran producir debilidades estructurales.

- Entre la barrera secundaria no estructural y la barrera primaria se encuentra un espacio de barrera. Este espacio tiene numerosas funciones: En primer lugar sirve como parte de un sistema de detección de fugas. Además, un sistema de circulación de gas acoplado al espacio de barrera mantiene la pared simple del depósito a una temperatura relativamente uniforme, evitando tensiones térmicas graves a la pared del depósito tanto en travesías con carga como en travesías sin carga. Adicionalmente , el espacio comprendido entre el depósito



y el revestimiento queda disponible como acceso a las barreras primaria y secundaria con el fin de inspeccionar, reparar o efectuar otras operaciones convenientes.

5. El principal objeto del invento es proporcionar un buque simplificado para el transporte marítimo de materiales criógenos, estando equipado el buque por lo menos de un depósito recipiente de barrera simple que sirve como barrera primaria y un revestimiento interior no estructural, montado en el casco interior del buque, que sirve como barrera secundaria.

10. Otro objeto del invento es aislar el casco de un buque de la temperatura criógena del material transportado y asegurar la integridad de aislamiento por medio de un sistema coferdán o de compartimiento estanco.

15. Un objeto adicional del invento es detectar fugas en los espacios vacíos del buque.

20. Otra finalidad más del invento es mantener los mámparos transversales a temperaturas superiores a las que tiene lugar de quebradización o fragilidad.

25. Otro fin adicional del invento es mantener el depósito recipiente a una temperatura relativamente uniforme, evitando de éste modo tensiones térmicas excesivas.

30. Estos y otros objetos del invento, así como muchas de las ventajas consiguientes que se derivan del mismo, resultarán más fácilmente evidentes en el transcurso de la descripción detallada que sigue de una forma preferente de realización del invento,

378264



- 6 -

tomando como referencia los dibujos adjuntos.

La figura 1, representa una vista de corte transversal de un buque construido según el presente invento; y

5. La figura 2, representa una vista en planta superior del buque ilustrado en la figura 1.

Tomando como referencia las figuras 1 y 2, un buque construido según las enseñanzas del presente invento está indicado de un modo general por el número 10 y comprende: Un casco exterior 12, un casco interior 14, un fondo interior 16, una estructura de cubierta 17, y una pluralidad de mamparos transversales 18. Dentro de cada una de las bodegas elegidas del buque 10, existe un depósito recipiente o

10. cisterna 20 construido de un material capaz de resistir las temperaturas asociadas con el material criogénico alojado en su interior. Este depósito o cisterna puede ser, por ejemplo, de una aleación de níquel-acero o aluminio.

15. Cada depósito o cisterna 20 descansa, de una forma bien conocida, sobre bloques de base 22 que sostienen el depósito o cisterna por encima del fondo interior 16 del buque 10. Cada depósito o cisterna está contenido en el interior del buque y se

20. puede dilatar con relación a un punto fijo en su fondo utilizando los calzos y cuñas clásicos de sujeción (no ilustrados).

El pozo en la parte superior de cada depósito o cisterna 20 queda cerrado por una capa de

25. escotilla sujeta al mismo, cuya tapa se cierra herméticamente.

ticamente a la estructura de la cubierta 17 por medio de una junta normal de expansión impermeable al líquido y al gas 23.

- Rodeando enteramente cada depósito recipiente o cisterna 20 se encuentra un sistema de aislamiento que sirve para aislar el casco interior 14 del frío extremo asociado con la carga criógena. Este sistema de aislamiento comprende una pluralidad de bloques aislantes 24 que pueden ser de cualquier material apropiado para efectuar un aislamiento a temperaturas criógenas. Un ejemplo de un material apropiado es el plástico celular de poliuretano. Por dentro del sistema de aislamiento de bloques de poliuretano 24 vá situado un revestimiento interior flexible 26 de cualquier material apropiado impermeable al gas y al líquido a temperaturas criógenas. Un ejemplo de dicho material es el polietileno. Como los bloques de poliuretanos 24 se sostienen por medio del casco interior 14 y como el revestimiento interior de polietileno 26 vá sostenido por los bloques 24, la barrera secundaria para la carga formada por el revestimiento interior 26 es una barrera no estructural. La terminación del sistema de aislamiento 24 en la proximidad de cada escotilla se efectúa empleando una tira de teflón 23a, por ejemplo, para formar una superficie de contacto con buen deslizamiento con el aislamiento llevado por la tapa de escotilla.

- Por fuera del casco interior 14 y fondo interior 16 se encuentra un sistema de caferdán o compartimiento estanco que aísla el sistema de aislamiento 24.

378264



- El sistema de coferdán o compartimiento estanco está compuesto por coferdanes 30 definidos en dirección longitudinal por el casco interior 14 y mamparos separados 15 y fondo interior 16 y mamparos separados 21; y en la dirección transversal por mamparos transversales 18 y mamparos separados 19. Los mamparos transversales 18 y 19 dotan a la nave de la necesaria resistencia transversal y rigidez torsional. Por fuera de los coferdanes 30, definidos en dirección longitudinal, se encuentran situados los depósitos de lastre 28. Los coferdanes 30 sirven para aislar el aislamiento del casco interior y estructuras inferiores interiores de las fuentes de agua (depósitos de lastre), que en construcciones normales comprenderían el casco interior 14 y fondo interior 16 como límites internos de los depósitos de lastre y, por lo tanto, dejarían expuesto el sistema de aislamiento a un deterioro en potencia si se produjera una fuga en el casco interior 14 o en el fondo interior 16.
5. En el sistema de aislamiento 24 vá montado de una forma ligeramente diferente para los depósitos o cisternas adyacentes. Observese, a éste respecto, la figura 2 que representa depósitos o cisternas adyacentes 20a y 20b. La bodega para el depósito o cisterna 20b está definida por mamparos transversales 18, y el sistema de aislamiento 24 vá montado en los mismos. El sistema de aislamiento 24 para el depósito o cisterna 20a ya montado en los mamparos transversales separados 19 que definen los coferdanes transversales junto con los mamparos transversales 18. Las esquinas de los
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- coferdanes transversales y longitudinales 30 que rodean al depósito o cisterna 20a están cortados para establecer una comunicación según se indica en 31 y permitir la circulación de gas a través de los coferdanes longitudinales 30 y coferdanes transversales asociados 30, estableciendo por lo tanto la circulación de gas a través del sistema de coferdan o compartimiento estanco alrededor del depósito 20a en un sentido horizontal. Con relación al depósito
5. 20b, que se encuentra situado en la bodega definida por los mámparos transversales 18, los coferdanes longitudinales 30 efectúan una circulación de gas alrededor del depósito 20b, pero sólo en un sentido vertical. De éste modo, resultará evidente que
10. los coferdanes transversales 30 forman parte del sistema de circulación en compartimientos estancos que rodea al depósito 20a (depósitos alternos 20), pero no tienen contrapartida en el sistema de circulación por compartimientos estancos que rodean al depósito o cisterna 20b. Por lo tanto, el sistema de circulación por compartimientos estancos que rodean al depósito o cisterna 20a permite la circulación tanto en sentido horizontal como vertical, mientras que el sistema de circulación por compartimientos estancos que rodean al depósito o cisterna 20b proporciona solamente circulación en un sentido vertical.
15. El sistema de circulación por compartimientos estancos asociado con el depósito o cisterna 20a actúa también para calentar los mámparos transversales
20. 18 y los mámparos separados 19 por transferencia
25. 30.

378264



- 10 -

- térmica que tiene lugar entre coferdanes longitudinales y transversales 30. La circulación de gas en el sistema de coferdán o compartimiento estanco tiene varias finalidades. Según se ha observado anteriormente, la
5. circulación en sentido horizontal (depósito o cisterna 20a) asegurará que los mámparos transversales 18 y 19 no se vean sometidos a temperaturas peligrosamente bajas. Los coferdanes o compartimientos estancos longitudinales 30 absorberán calor que se transfiere a los
 10. coferdanes o compartimientos estancos transversales 30 y se induce a los mámparos transversales 18 y 19. Los coferdanes longitudinales se encuentran próximos al pozo térmico proporcionado por el mar, mientras que los mámparos transversales 18 y 19 dejan de tener
 15. la debida proximidad con el pozo térmico formado por el mar, encontrándose algo aislados del mismo y estando más asociados con los depósitos o cisternas 20. Una finalidad adicional de la circulación en el sistema de coferdan o compartimiento estanco es añadir calor al
 20. espacio de compartimiento estanco para proteger el acero del casco en el caso de que la temperatura exterior sea extremadamente baja. Además, el sistema de circulación permite la detección de fugas de gas en el
 25. caso de que se produjeran una improbable rotura del revestimiento interior 26 y del casco interior o de uno de los mámparos transversales. Las fugas se pueden detectar por acumulación de presión o por medio de sensores de gas si el medio gaseoso en el sistema de compartimiento estancos fuera diferente al del espacio de
 30. barrera 32 que rodea inmediatamente cada depósito o cisterna



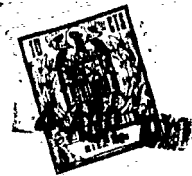
terna 20. Asimismo, el sistema de circulación de coferdan o compartimiento estanco permite que se mantenga una atmósfera seca en los espacios vacíos de los conferdantes para evitar la corrosión del acero que forma dichos coferdanes y, por consiguiente, se pueden detectar fugas de agua de los depósitos de lastre 28 a los conferdanes o compartimiento estancos 30 por ejemplo utilizando un higrostáto instalado en éste chorro de gas.

Según se ha observado anteriormente, un espacio de barrea 32 rodea a cada depósito o cisterna 20 y se extiende desde la superficie exterior del depósito o cisterna 20 hasta el revestimiento interior 26 que forma la barrera secundaria no estructural. Este espacio de barrera tiene una anchura del orden de por lo menos 60 cm para permitir el acceso a la superficie exterior de los depósitos o cisternas 20 y revestimiento 26 y su sistema de aislamiento asociado 24, para efectuar su inspección.

Según se observará en la figura 1, se habilita una unidad de circulación individual para el sistema de conferdán o compartimiento estanco y el espacio de barrera 32. Estas dos unidades independientes de circulación están indicadas de un modo general por el número 34.

El sistema de circulación de barrera tiene, a intervalos variablés, las funciones de dejar inerte el espacio de barrera 32, inhundar de aire el espacio de barrera 32, enfriar el depósito 20 y su sistema de aislamiento asociado 24 refrigerando el medio que se hace circular a través del espacio de barrera. Los medios apropiados para la circulación a través del espacio de

378264



- 12 -

barrera 32 deberán ser inertes, o sea, no deberán con- tener oxígeno y pueden consistir en gas puro de la carga, nitrógeno, o una mezcla de dichos gases inertes como se obtendría del conducto de humos de la planta de propulsión. El sistema de circulación de barrera sirve también para mantener una temperatura uniforme del depósito o cisterna durante la travesía sin carga cuando solamente una pequeña cantidad de líquido permanece en el fondo del depósito o cisterna. En estas condiciones, es posible que se produzcan niveles des- favorables de tensiones térmicas en la parte superior del depósito o cisterna 20 debido al gradiente térmico.

El sistema de circulación de barrera reduce al mínimo estas tensiones térmicas por transferencia térmica por convección forzada para reducir con lími- tes aceptables el gradiente térmico a través del depó- sito o cisterna en un sentido vertical. El sistema de circulación de barrera sirve también para calentar el depósito o cisterna 20 calentando el medio de cir- culación en aquellas ocasiones en que se desea efectuar una inspección o reparaciones. Además, el sistema de circulación de barrera proporciona una atmósfera seca en el espacio de barrera 32 para reducir al mínimo la corrosión del acero expuesto.

El presente invento proporciona un buque para el transporte de materiales criógenos, cuya construc- ción está extremadamente simplificada y que posibilita la utilización de un depósito o cisterna de pared sim- ple. Este resultado único en su género se consigue de- bido a que el casco interior y fondo del buque sostie-



5. nen un sistema de aislamiento no estructural y barrera secundaria y estan rodeados por un sistema de coferdán de novedad. Se utilizan sistemas de circulación separados para el sistema de compartimientos estancos y el espacio de barrera definido entre el depósito o cisterna de pared simple y la barrera secundaria no estructural.

10. A pesar de que el presente invento se ha descrito con relación a una forma de realización particular, se comprenderá que se pueden efectuar numerosas alteraciones y modificaciones sin desviarse del espíritu y alcance del invento. Por lo tanto, se comprenderá que el invento no queda limitado a lo expuesto anteriormente, si no solamente a lo definido en las reivindicaciones adjuntas.

15.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el nº Ser. No. 813.669 de 4 de Abril de 1969, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE BUQUES PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES CRIOGENOS; caracterizándose por lo siguiente:

30.

1.- Perfeccionamientos en la construcción de bu-

378264

- 14 -



- ques para el transporte de materiales criógenos, caracterizados porque comprenden: Un casco exterior; un casco interior; mamparos transversales que dividen el interior de dicho casco interior en una pluralidad de bodegas; un depósito recipiente o cisterna situado en el interior de cada una de dichas bodegas en una relación de separación con los límites de las mismas; un sistema de aislamiento llevado por los límites de las bodegas que rodea virtualmente el depósito recipiente o cisterna situado en su interior; un revestimiento interior no estructural impermeable al líquido y al gas llevado por dicho sistema de aislamiento rodeando virtualmente el depósito recipiente o cisterna y definiendo con el mismo un espacio de barrera; y un sistema de coferdán o compartimiento estanco por fuera de dicho casco interior y rodeándolo para aislar el citado sistema de aislamiento, y entre depósitos o cisternas adyacentes para permitir la transferencia térmica a los citados mamparos transversales.
- 5.
- 10.
- 15.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprenden medios para hacer circular un gas en el interior de dicho sistema de coferdán o compartimiento estanco.
- 20.

- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprenden medios de circulación para hacer circular un gas en dicho espacio de barrera.
- 25.

- 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque comprenden dicho sistema de coferdán o compartimiento estanco medios que proporcionan la circulación de gas alrededor de depósitos o cisternas
- 30.

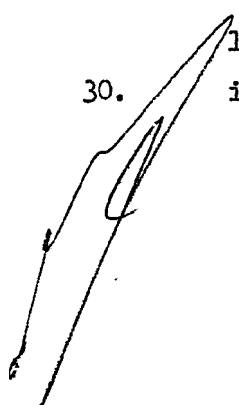


alternos en un sentido horizontal.

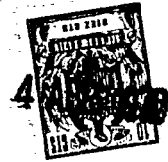
5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dota de medios de detección de fugas para detectar la presencia de carga en dicho espacio de barrera.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprende medios de detección de fugas para detectar la presencia de carga y/o agua en dicho sistema de coferdán o compartimiento estanco.

15. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque comprende: Un casco exterior; un casco interior; un fondo exterior; y un fondo interior; una estructura de cubierta; una pluralidad de mamparos transversales que forman una pluralidad de bodegas dentro del casco interior del buque; una pluralidad de depósitos recipientes o cisternas de pared simple; situados cada uno en el interior de una bodega respectiva; un sistema de aislamiento que rodea virtualmente cada uno de dichos depósitos recipientes o cisternas; un revestimiento interior no estructural impermeable a las gasas y al líquido que rodea virtualmente cada uno de dichos depósitos recipientes o cisternas y se sitúa en dicho sistema de aislamiento; un espacio de barrera intermedio a dicho revestimiento interior y dicho depósito recipiente o cisterna, rodeando virtualmente dicho depósito recipiente o cisterna y un sistema de coferdán o compartimiento estanco que rodea y aísla dicho sistema de aislamiento y comprende en parte paredes longitudinales situadas por fuera de dicho casco interior; paredes inferiores situadas por fuera de dicho fondo interior y



378264



paredes transversales adyacentes a dichos mamparos trans-
versales.

5. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7, caracterizados porque comprende: Un primer medio de
circulación para hacer circular un gas a través de dicho
sistema de coferdán o compartimiento estanco; un segundo
medio de circulación para hacer circular un gas a través
de cada uno de dichos espacios de barrera.

10. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7, caracterizados porque el sistema de aislamiento aso-
ciado con cada depósito o cisterna se sitúa en dicho cas-
co interior dicho fondo interior, dicha cubierta y uno
de los citados mamparos transversales y paredes transver-
sales.

15. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7, caracterizados porque comprenden medios para detectar
la presencia de carga en dicho espacio de barrera.

20. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7, caracterizados porque comprenden medios para detectar
la presencia de carga y/o agua en dicho sistema de cofer-
dán o compartimiento estanco.

25. 12.- Perfeccionamientos en la construcción de
buques para el transporte de materiales criógenos, tal y
como queda sustancialmente descrito en la presente Mem-
oria y en los dibujos adjuntos.

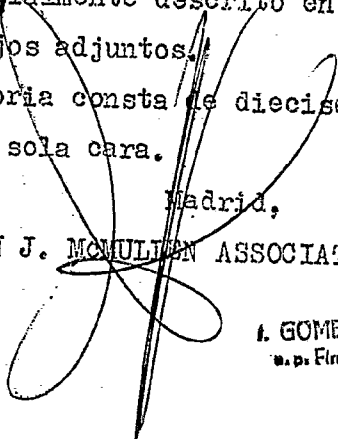
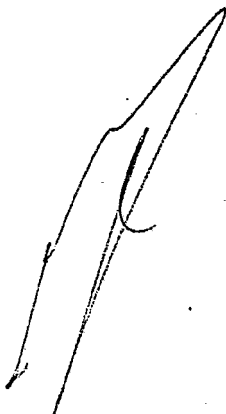
Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid,

4 ABR 1970

JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES INC.

I. GOMEZ ACEBO Y MODESTO
a.p. Firmador F. Hernández Ruiz



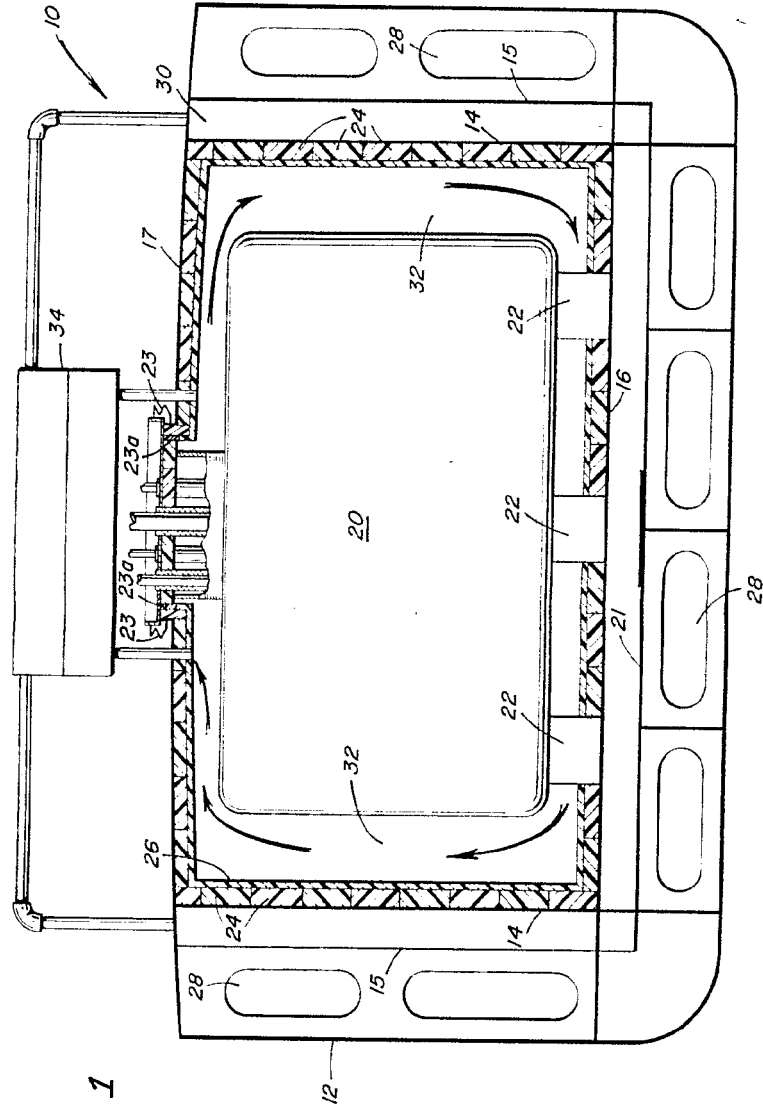
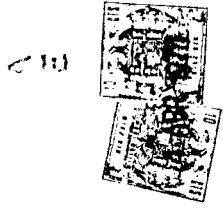
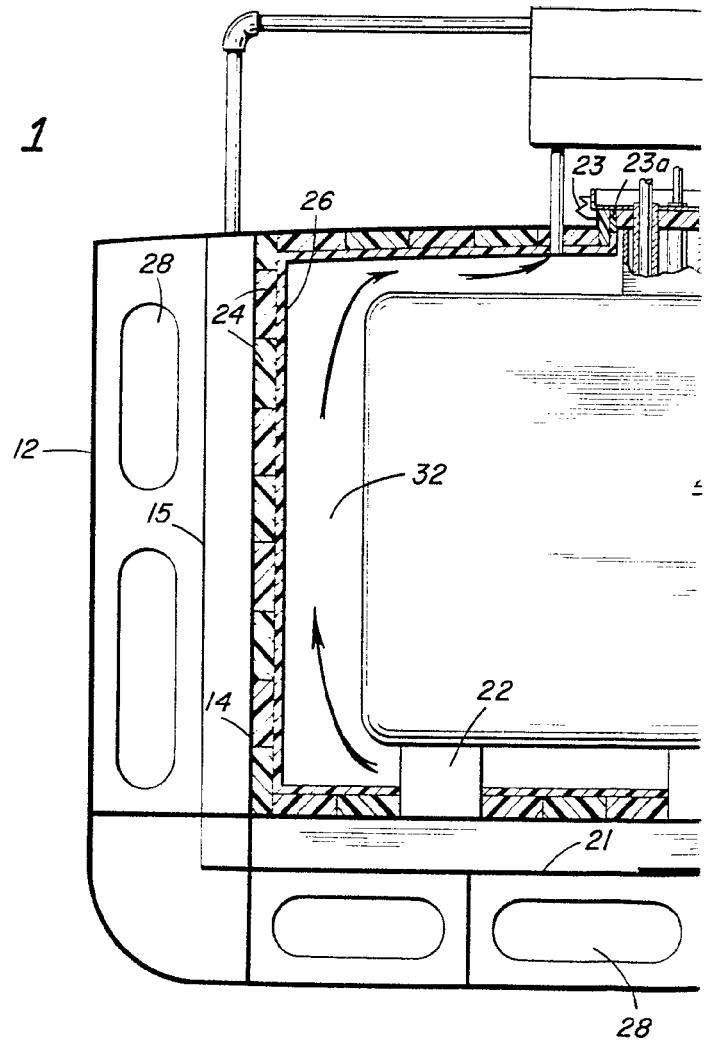
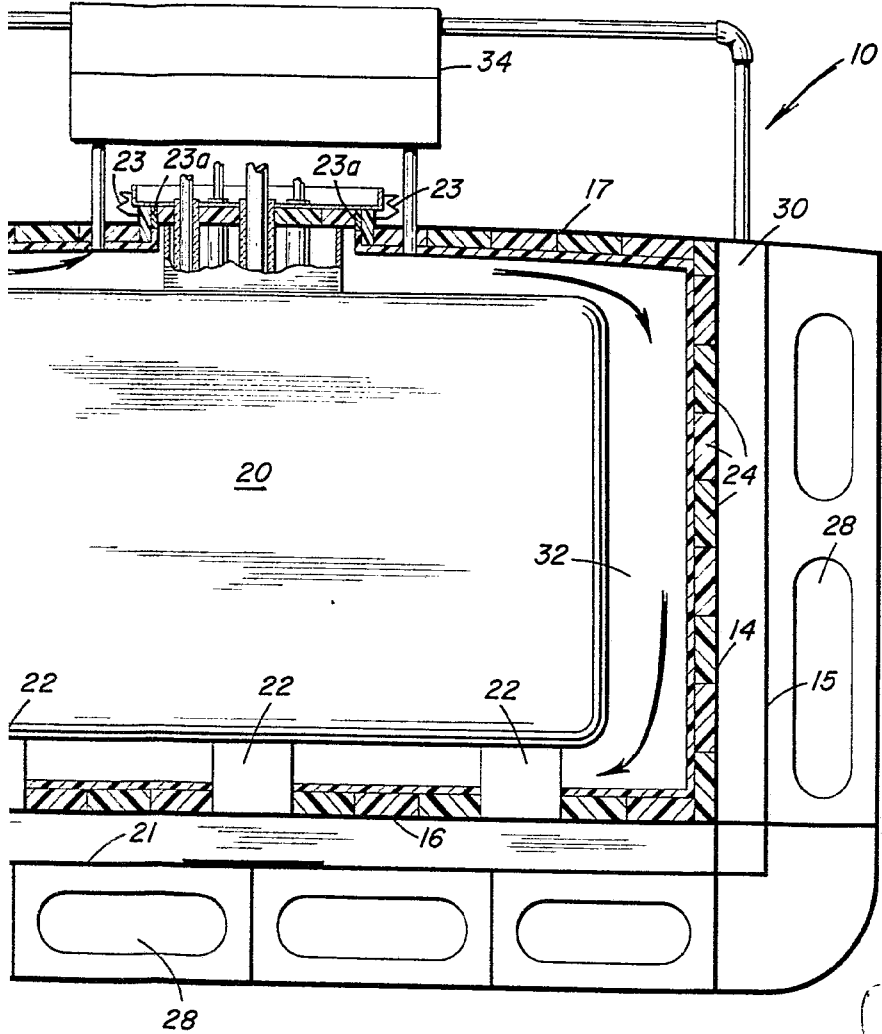


FIG. 1

4 NOV 1950

FIG. 1





4 884 101

A large handwritten scribble or signature is present in the lower right area of the page, overlapping the stamp number. It consists of several overlapping loops and lines, possibly representing a name or initials.

FRONTO

378264

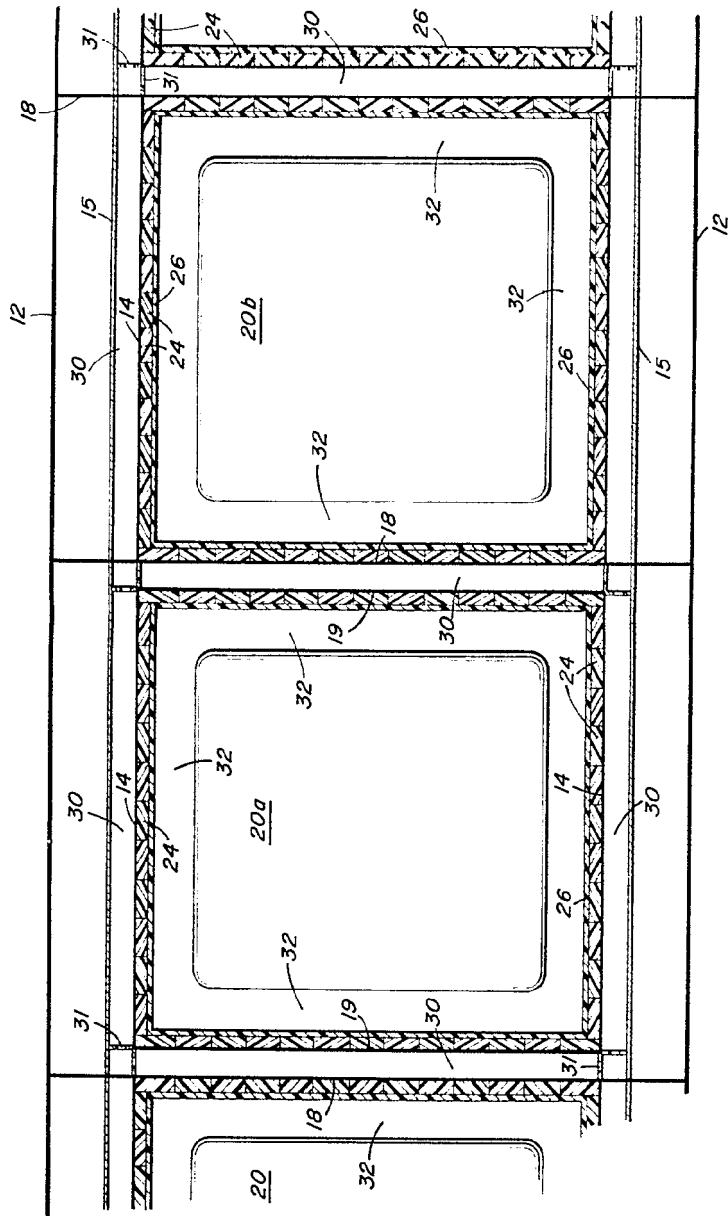
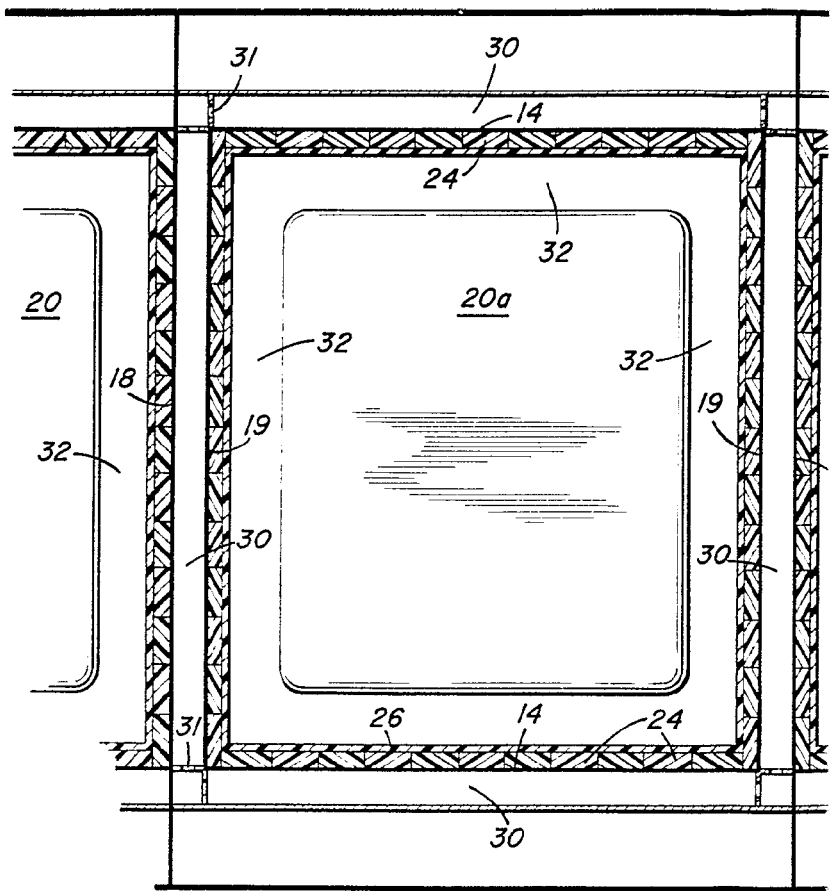


FIG. 2

4 ABR 1970



ESCALA
VARIABLE

378264

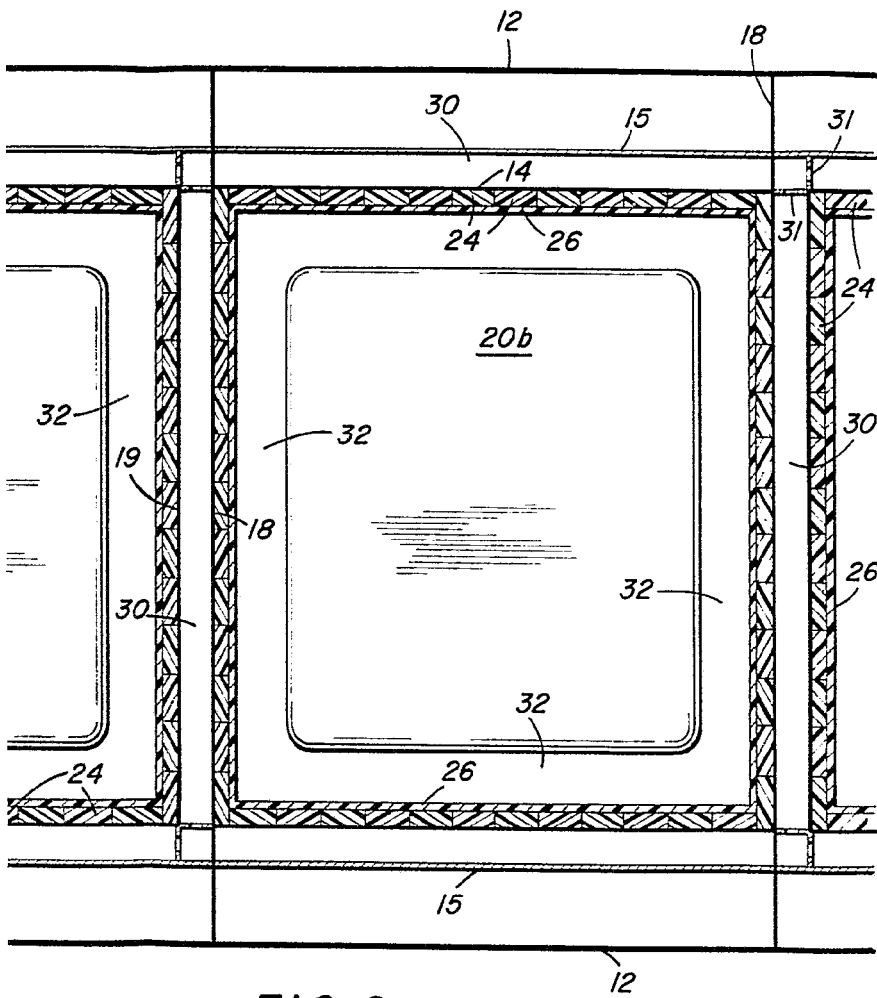


FIG. 2

4 ABR. 1970

RECEIVED

SECRETARIA DE ESTADO DE FOMENTO

BOGOTÁ