

338164

P.- 34.472

U.S. 560034



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Elizabeth, Nueva Jersey, Estados Unidos de América, por:

"UN BUQUE CISTERNA"

El presente invento se refiere en general a recipientes aislados para utilización en buques de carga destinados a transportar cargas criógenas, tales como gas natural licuado a presiones atmosféricas y, particularmente, a mejoras en estructuras de depósitos aisladas del tipo de doble pared en las que existe un mínimo de dilatación diferencial o esfuerzo térmico entre las paredes principal y secundaria del depósito.

5

El transporte de gas natural y similares, a lugares alejados, puede realizarse mejor y más eficazmente

10



reduciendo el volumen del gas mediante su conversión a estado líquido. Tal conversión permite que se reduzcan grandemente las necesidades de volumen de almacenamiento y permite el transporte más eficaz del gas a una zona alejada.

5

Con el fin de transportar gas licuado de una manera práctica y económica en volúmenes relativamente grandes, es necesario almacenar el gas licuado aproximadamente a la presión atmosférica, ya que no pueden utilizarse en buques cisternas de altura o similares - grandes recipientes construidos para soportar presiones superiores a la atmosférica. Específicamente, los recipientes para el gas licuado deben estar aislados térmicamente en forma adecuada para impedir pérdidas de calor que darían lugar a volatilización excesiva - del gas licuado almacenado y deben ser de suficiente resistencia para soportar los esfuerzos internos que pueden ser aplicados en ellos por grandes gradientes de temperatura a través de las paredes del recipiente. Además, el buque debe estar protegido contra la circulación incontrolada del líquido a baja temperatura en contacto con partes de la estructura que podrían deteriorarse de este modo. De acuerdo con esto, una práctica establecida normalmente es proporcionar una barrera principal estanca a los líquidos y una barrera secundaria estanca a los líquidos en recipientes utilizados para el almacenamiento de gases naturales licuados a temperaturas criógenas, cada una de cuyas barreras es capaz de soportar independientemente los esfuerzos térmicos e hidrostáticos aplicados por los

10

15

20

25

30

14.3.67

338164



gases licuados.

Con esta necesidad de un recipiente aislado de pared doble, ha sido convencional colocar el aislamiento necesario entre las dos paredes.

5 De acuerdo con los principios del presente invento, se proporciona la protección de barrera múltiple necesaria, mediante un par de depósitos metálicos auto-soportantes alojados uno dentro del otro para formar, en realidad, un depósito metálico de pared doble. La pared exterior del depósito constituye una barrera secundaria estanca a los líquidos y está espaciada de la pared interior que constituye una barrera principal estanca a los líquidos. Como un aspecto importante del invento, el depósito de doble pared auto-soportante puede estar aislado térmicamente mediante un sistema de aislamiento exterior de la pared exterior del depósito, que no necesita ser impermeable a la carga ni ser capaz de soportar sus presiones hidrostáticas, puesto que las necesidades de barrera son efectuadas por las paredes del depósito, y que puede ser aplicado especialmente. Por consiguiente, el sistema aislante y el sistema de barrera de pared doble pueden ser construidos sin juntas de dilatación, a coste relativamente bajo, y de una forma muy simplificada.

25 El propio depósito de pared doble aislado térmicamente está conformado en general para adaptarse a la bodega de carga de un buque cisterna y puede ser instalado y fijado adecuadamente en ella para dilatación y contracción, como una unidad, cuando es enfriado y calentado alternativamente durante el ciclo térmico.



De acuerdo con ésto, el objeto del presente invento es proporcionar un recipiente criógeno mejora do de pared doble que no necesite medios para compen sar una dilatación térmica diferencial entre las pare des interior y exterior.

Se hace referencia a los dibujos que se acom pañan, en los que:

La Figura 1 es una vista en sección transver sal de un buque cisterna en el que ha sido instalado un recipiente criógeno;

La Figura 2 es una sección transversal, amplia da, fragmentaria, de una parte de la Figura 1, que mues tra detalles de construcción;

La Figura 3 es una vista en sección transver sal semejante a la Figura 1, tomada a lo largo de la lí nea 3-3 de la Figura 4, que muestra la forma modificada del presente invento;

La Figura 4 es una vista en planta horizontal parcialmente esquemática, tomada en general a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 3; y

La Figura 5 es una vista en sección transver sal fragmentaria tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 3.

Haciendo referencia a la Figura 1, está ins talado un depósito criógeno 10 en un buque cisterna 11 que tiene un casco exterior 12 y un casco interior 13 que define una bodega de carga 14, incluyendo el buque cisterna 11, si se desea, ataguías y/o mamparos.

El recipiente 10 incluye una barrera princi pal cerrada o depósito interior 15 de la forma general



de la bodega de carga 14, que está fabricada en aluminio, acero inoxidable, acero de alto contenido de níquel, aleación de aluminio, o un material similar que sea capaz de soportar los esfuerzos térmicos inducidos por las cargas criógenas. El propio depósito interior 15, que constituye una barrera principal impermeable a los líquidos y a los gases, está encerrado mediante un depósito exterior similar 16, que constituye una barrera secundaria, fabricado también de un material tal como aluminio o similar que no es afectado perjudicialmente por las temperaturas extremadamente frías de los gases licuados. Según se muestra, los depósitos interior y exterior 15 y 16, están espaciados mutuamente y mantenidos unidos como una unidad mediante miembros distanciadores rígidos 17 fijados a ellos. Los miembros distanciadores 17 son suficientes en tamaño y número para soportar el depósito interior 15 - cargado y están hechos preferiblemente de un material metálico suficientemente conductor para reducir a un mínimo las diferencias de temperatura entre los depósitos 15 y 16 durante la carga y la descarga. Están dispuestas una pluralidad de aberturas 22 en los miembros 17, para permitir la libre circulación de gas inerte a través de los espacios 18 desde un solo suministro de gas, si fuera necesario.

Los depósitos independientes 15 y 16, forman un depósito 9 de pared doble, y están aislados con una capa de aislamiento térmico exterior 19. De esta forma, a la temperatura de servicio, no hay esencialmente ninguna diferencia de temperatura entre el depósito principal 15, el depósito secundario 16 y los miembros dis



tanciadores interiores 17. Por consiguiente, no es necesario tener en cuenta la dilatación diferencial o los esfuerzos térmicos entre estos componentes. La capa de aislamiento utilizada no necesita ser autoestable, estanca a los líquidos, o de gran resistencia, y puede ser aplicada exteriormente de manera sencilla y rápida, y fijada a la pared 16 del depósito exterior. Según se muestra en la Figura 2, la capa aislante 19, puede estar compuesta, por ejemplo, de paneles de espuma de poliuretano encerrados independientes 20, a tope, aplicados directamente al depósito de pared doble 9 mediante un adhesivo 21 u otros medios adecuados. En forma alternativa, el aislamiento puede ser pulverizado o fijado adecuadamente de otra forma a la pared exterior 16. En cualquier caso, debe comprenderse que el aislamiento escogido y su forma de aplicación al exterior del depósito exterior 16 necesitan solamente ser suficientes para proporcionar aislamiento térmico adecuado para impedir transferencias de calor que tenderían a volatilizar la carga o que tenderían a hacer frágil la estructura del buque. De acuerdo con esto, el aislamiento aplicado no necesita poseer las extraordinarias propiedades de resistencia y/o el grado elevado de estabilidad dimensional, existente en el aislamiento de depósitos criógenos en los que la capa de aislamiento sirve como una de las barreras necesarias al líquido y al vapor, y que como tal barrera, exige frecuentemente medios complicados para la compensación de la dilatación y la contracción, tales como juntas de dilatación o similares. Por consiguiente, el costo del material de aislamiento y de su conversión en -

14.3.67

338164



una capa de aislamiento envolvente 19, pueden reducirse de manera efectiva a un mínimo estricto en el sistema del presente invento.

5 Según se muestra en la Figura 1, el depósito aislado de pared doble 9 y su aislamiento envolvente 19 están estabilizados y soportados como una unidad dentro de la bodega de carga 14 mediante bloques de madera 23 u otros medios apropiados capaces de soportar la carga del depósito 9 y capaces de permitir los cambios de di-
10 mension de la unidad de recipiente 10, como conjunto, cuando es sometido a variaciones de temperatura extremas desde la del ambiente cuando está vacío hasta la de -162°C cuando está lleno de una carga de metano licuado, por ejemplo.

15 Haciendo referencia ahora a la realización del invento ilustrada en las Figuras 3, 4 y 5, una sección transversal de un buque cisterna 100 incluye un casco exterior 102 y un casco interior 104 mantenidos en relación distanciada mediante una pluralidad de miembros estructurales 106 en una construcción de casco do-
20 ble convencional. Las partes de cubierta superior del casco del buque cisterna están enlazadas entre sí estructuralmente mediante miembros de arriostramiento rígidos 108 en forma de C que se extienden sobre la parte cen-
25 tral o de tronco del buque cisterna. Dentro de la bodega del buque cisterna, definido así en general mediante un casco convencional, hay un depósito de gas natural licuado, mostrado en general en 110. El depósito 110 es de una construcción rígida de pared doble e in-
30 cluye un revestimiento interior o barrera principal



112 y un revestimiento exterior o barrera secundaria 114. Las barreras principal y secundaria 112 y 114, están separadas por un espacio de aire mantenido mediante una pluralidad de armaduras 118 en forma de T dispuestas vertical y horizontalmente en forma entre cruzada. Las armaduras 118 pueden incluir una pluralidad de aberturas 119 (véase la Figura 5).

La base del recipiente 110 de gas natural licuado está soportada dentro de la bodega del buque cisterna sobre una pluralidad de vigas de madera o miembros de soporte. 134 dispuestos transversalmente, que son preferiblemente de un material de densidad baja y rendimiento térmico elevado, tal como madera de balsa. Las vigas 134 tienen preferiblemente sus vetas dirigidas verticalmente, de manera que puedan absorber una carga de compresión máxima (véase la Figura 5). La superficie superior de cada una de las vigas 134 está en contacto con el lado inferior de la barrera secundaria 114 del depósito. La superficie inferior de cada una de las vigas 134 transmite el peso del recipiente y de su contenido al casco interior del buque 104. Las paredes verticales del depósito 110 están enchavetadas a los costados del buque así como a las ataguías transversales 150 por medio de una chaveta 120 que se aplica a un chavetero correspondiente mostrado en general en 122. De acuerdo con esto, como es permisible el movimiento relativo de deslizamiento entre la chaveta y el chavetero, resultará fácilmente evidente por las Figuras 3 y 4, que el depó

338164



sito 110 puede contraerse y dilatarse en anchura, longitud y altura, con relación al casco, a medida que - sus dimensiones varían debido a la introducción en él de una carga a temperatura baja. El exterior del revestimiento exterior 114 está aislado con cualquier sistema de aislamiento de tipo espuma adecuado mostrado esquemáticamente en las Figuras en 116.

Haciendo referencia a la estructura interna del depósito puede verse fácilmente en la Figura 4, cómo está dividido su interior en cuatro cámaras generalmente rectangulares. Cada una de estas cámaras rectangulares o cuadrantales es similar en configuración, y por esta razón sólo ha sido representada una de ellas con detalle. El depósito 110 está dividido longitudinalmente mediante un mamparo 124 central principal, que es sustancialmente impermeable a excepción de una abertura 126 de comunicación o de compensación de presiones, situada en su parte superior (Figura 3). Este mamparo longitudinal 124 impermeable, sirve, por consiguiente, para impedir el desplazamiento del material de gas natural licuado de lado a lado dentro del depósito. El depósito 110 incluye también una cuaderna transversal principal 128 que incluye una pluralidad de aberturas 130 para permitir la circulación limitada de líquido en sentido longitudinal entre compartimientos adyacentes a ambos lados del mamparo longitudinal 124. Cada uno de los mamparos 124 y 128 está reforzado y hecho rígido mediante una pluralidad de miembros estructurales o almas 132 según puede verse mejor en las Figuras 3 y 4. En cada una de las cuatro cáma-



ras del interior del depósito 110 se emplea una plurali-
dad de almas longitudinales y transversales 136 para -
dar rigidez adicional e integrar estructuralmente toda
la estructura interna de cada depósito. Cada una de las
5 almas 136 incluye un par de partes recortadas 138 del -
tronco superior y partes recortadas principales designa-
das por 140 para permitir el paso relativamente libre
del líquido dentro del depósito entre las secciones de
alma. Cada una de las almas 136 incluye una parte de -
10 pestaña 142 en torno a la periferia de las aberturas
140 respectivas. Extendiéndose horizontalmente a tra-
vés de cada una de las cuatro cámaras semiseparadas o
cuadrantes del depósito 110, hay un par de secciones
de placa o de cubierta designadas por 144. Estas seccio-
15 nes de placa 144 definen un plano sustancialmente liso
que añade rigidez estructural adicional a la estructura
del depósito. Las placas 144 incluyen una pluralidad de
aberturas circulares 146 y de aberturas semicirculares
148 a lo largo de los bordes longitudinales de cada pla-
ca junto al mamparo longitudinal 124 y al revestimiento
20 interior 112 del depósito. Estas aberturas sirven para
aligerar la placa así como para permitir la transferen-
cia relativamente libre de líquido entre niveles res-
pectivos del depósito y proporcionar su drenaje adecua-
do. El depósito 110 incluye en su fondo un par de bom-
25 bas de cargamento designadas por 152, que se represen-
tan esquemáticamente a cada lado del mamparo 124. La
bomba izquierda sirve para descargar fluido desde las
cámaras izquierdas del depósito 110 a través de un con-
30 ducto de descarga representado esquemáticamente median

14.3.67

338164

47 MAR



5 te la línea de trazos 154. El extremo superior de las
tuberías 154 sale a través de una escotilla o cúpula
convencional que penetra en la parte superior del depó-
sito en la zona del tronco. El exterior del depósi-
to 110 está rodeado en general por un espacio vacío
relativamente grande entre el aislamiento 116 y el -
casco interior 104 del buque. Sin embargo, están dis-
puestos una pluralidad de bloques antiflotación 156
entre el lado inferior de la cubierta y la superficie
10 superior del depósito para evitar el movimiento indebi-
do del depósito en dirección vertical con relación a
la estructura del casco. Estos bloques antiflotación
156 son necesarios para impedir el movimiento ascen-
dente indebido del depósito 110 en el caso de que se
15 infiltre líquido dentro del fondo de la bodega del -
buque cisterna para soportar en realidad por flota--
ción el depósito 110. Los bloques 156 pueden ser re-
tirados también de manera que si fuera necesaria la
inspección del lado inferior del depósito 110, todo
20 el depósito pueda ser elevado temporalmente dentro
de la bodega para trasladar el espacio vacío rela-
tivamente grande, que se encuentra normalmente sobre
la parte superior del depósito, a debajo del depósi-
to de manera que pueda hacerse la inspección de lado
25 inferior.

Así, se observará como la maraña de mampar-
os internas, almas, placas de refuerzo y placas de
cubierta dentro del interior del depósito de gas na-
tural licuado, en combinación con la pluralidad de
30 refuerzos en forma de T 118 verticales y horizonta

338164



les situados entre los revestimientos interior y exterior del depósito, forman una jaula estructural eficaz y común a la cual están fijadas las barreras principal y secundaria 112 y 114 respectivamente. Esta disposición estructural proporciona rigidez óptima y seguridad máxima con menos costo, en este ambiente altamente especializado y de temperatura criógena extrema en el que tiene que utilizarse el recipiente del invento.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 25 de Mayo de 1.966, con el número 560.034, se acoge a los beneficios del artículo 51 del Vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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 siguientes.

1.- Un buque cisterna que tiene una bodega de carga de forma predeterminada y un recipiente aislado para gases licuados mantenidos a presión atmosférica y temperaturas criógenas montado dentro de dicha bodega,

14.3.67

- 12 -

338164



incluyendo dicho recipiente un depósito principal de
forma sustancialmente similar a dicha bodega, un depó
sito secundario mayor, de forma sustancialmente simi-
lar a dicha bodega y que rodea dicho depósito princi-
5 pal, medios estructurales rígidos térmicamente conduc
tores para mantener dicho depósito principal en rela-
ción espaciada fija dentro de dicho depósito secunda-
rio y para reducir el gradiente térmico entre dichos
depósitos principal y secundario, cuando son cargados
10 inicialmente dichos gases licuados dentro de dicho re-
cipiente y durante el transporte de dichos gases en
dicho buque cisterna, proporcionando dichos depósi-
tos barreras estancas a los líquidos principal y se-
cundaria para retener carga de gas licuado criógeno
15 a presión atmosférica, caracterizado por medios de -
aislamiento de espuma aplicados exteriormente y fija-
dos en torno a dicho depósito secundario en relación
envolvente con él, constituyendo sustancialmente di-
chos medios de aislamiento los únicos medios de ais-
20 lamiento de dicho recipiente.

2.- El buque cisterna de acuerdo con la rei-
vindicación 1, en el que dicho aislamiento es permea-
ble, y de resistencia insuficiente para soportar los
esfuerzos hidrostáticos y térmicos inducidos por los
25 gases licuados a presión atmosférica.

3.- Un recipiente aislado para almacenar y
transportar gases licuados a presión atmosférica y
temperatura criógena, para utilización con un buque
cisterna de acuerdo con la reivindicación 1, que com-
30 prende un depósito principal autosoportante, un de--



17 MAR 1967

5 pósito secundario autosoportante sustancialmente de forma similar pero mayor que dicho depósito principal, y situado para que rodee dicho depósito principal en relación espaciada, una pluralidad de elementos estructurales rígidos térmicamente conductores, que se extienden entre dichos depósitos para mantener sus paredes en dicha relación distanciada fija, y para reducir el gradiente térmico entre ellos cuando dicho recipiente es cargado inicialmente y llenado posteriormente con dichos gases licuados, formando dichos depósitos dicho recipiente de carga que incluye barreras estancas a los líquidos principal y secundaria para carga líquida, medios que soportan la pared inferior del depósito secundario distanciada por encima de una superficie de soporte, y aislamiento de espuma fijado en torno y envolviendo al depósito secundario, constituyendo sustancialmente dicho aislamiento el único aislamiento en torno a dicho recipiente.

20 4.- Un recipiente aislado de acuerdo con la reivindicación 3, que incluye un gas inerte en el espacio entre los depósitos principal y secundario, conteniendo dichos medios estructurales una pluralidad de aberturas.

25 5.- Un buque cisterna de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye un mamparo longitudinal dentro de dicho recipiente que divide dicho recipiente en partes de estribor y de babor sustancialmente aisladas a los líquidos, un mamparo transversal que divide cada una de dichas partes de estribor y de babor en partes
 30 de proa y de popa, y medios independientes de bombas

338164

14.3.67



sumergidas situados en cada una de dichas partes de es-
tribor y de babor para bombear gases licuados desde di-
cho recipiente.

5 6.- Un buque cisterna de acuerdo con la rei-
vindicación 1, que incluye medios de chaveta y de cha-
vetero cooperantes entre el exterior de dicho recipien-
te y el interior de dicha bodega de carga, para permiti-
tir el movimiento relativo entre ellos debido a cambios
en las dimensiones de dicho recipiente inducidos térmi-
10 camente.

15 7.- Un buque cisterna de acuerdo con la rei-
vindicación 1, en el que el recipiente está soportado
dentro de dicha bodega mediante una pluralidad de vi-
gas de madera sustancialmente paralelas, teniendo di-
chas vigas una orientación de veta vertical para pro-
porcionar capacidad de soporte de carga a compresión
máxima y estando compuestas de madera de balsa para ob-
tener rendimiento de aislamiento térmico óptimo.

20 8.- Un buque cisterna.

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 quince hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid. 17 MAR 1967

P.A.

Alberto de Elizaburu
(Por Poder)

PBG.
14.3.67

338164

FIG. 1

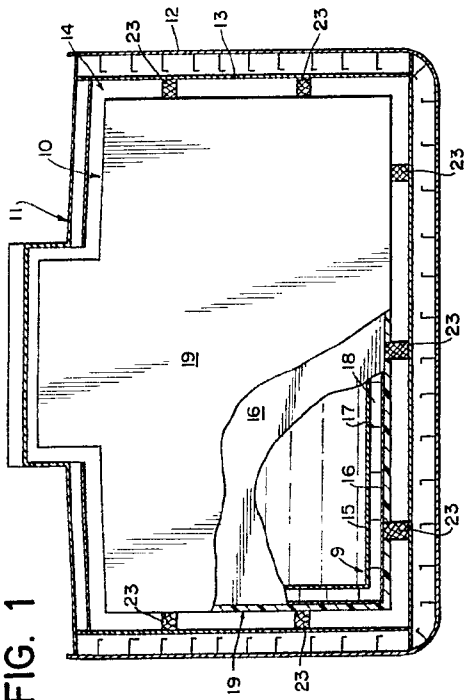


FIG. 2

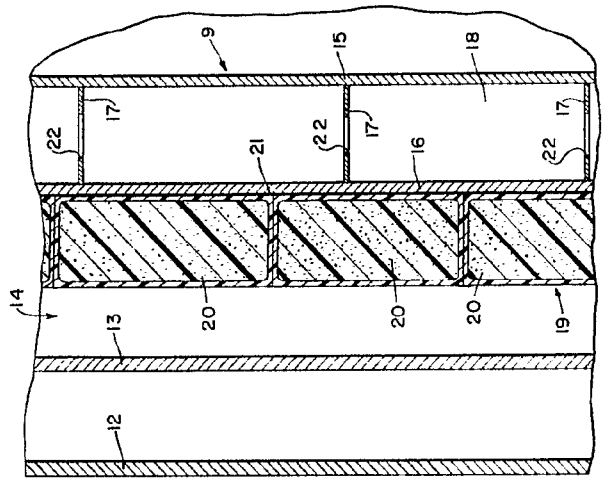
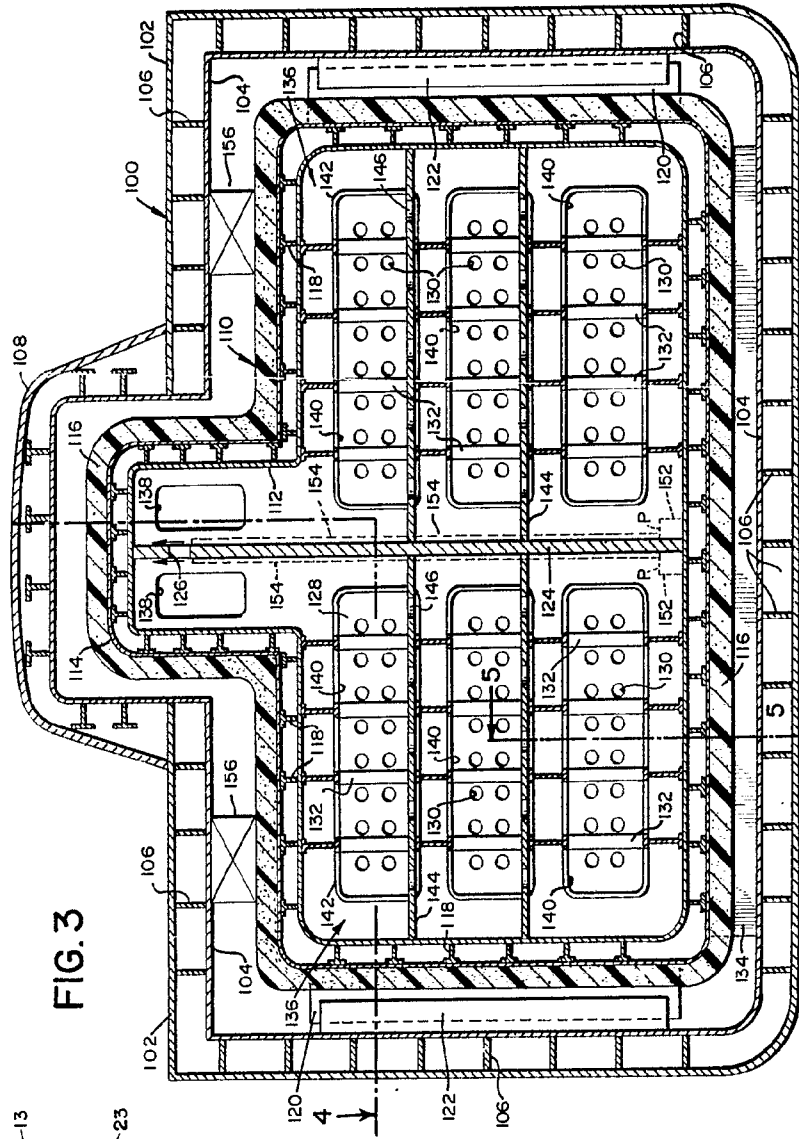


FIG. 3



Handwritten signature or initials

FIG. 1

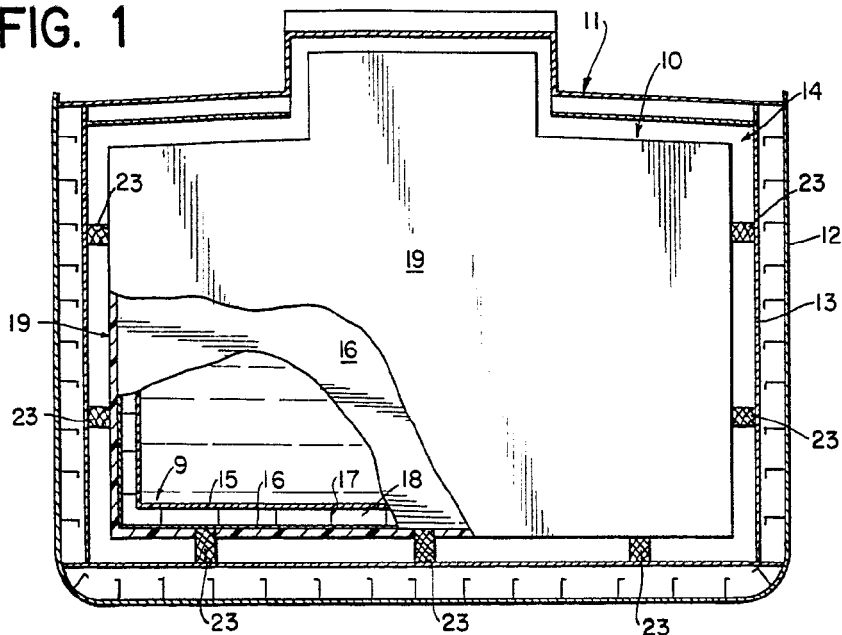


FIG. 2

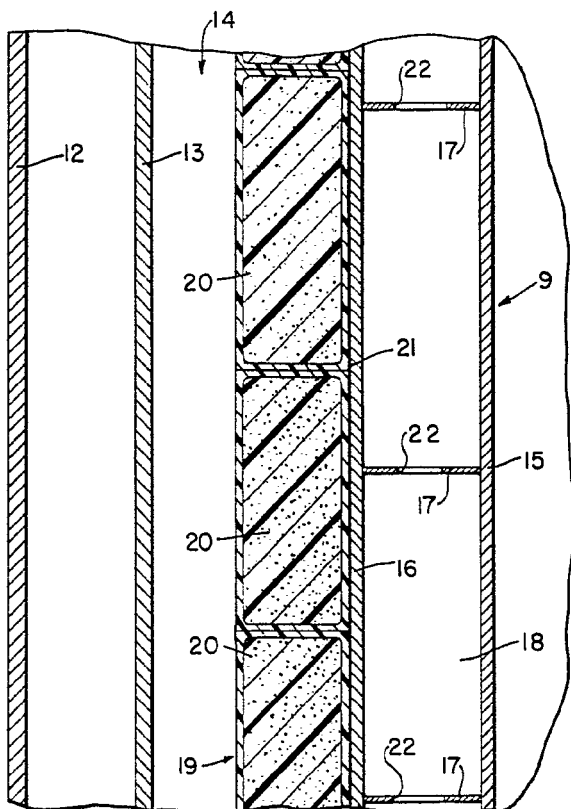
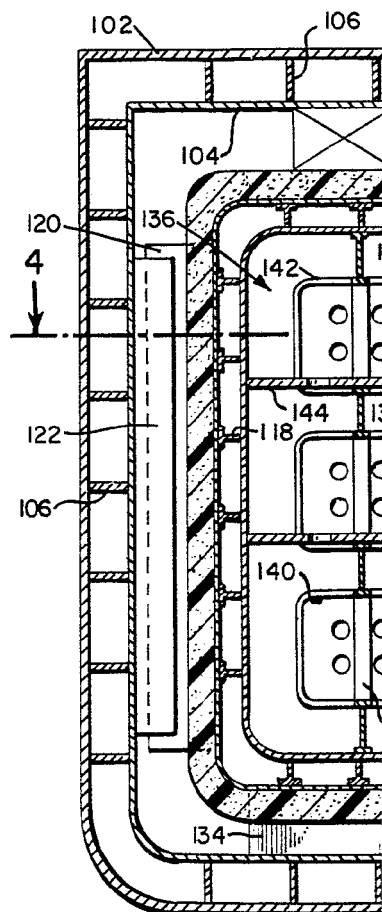
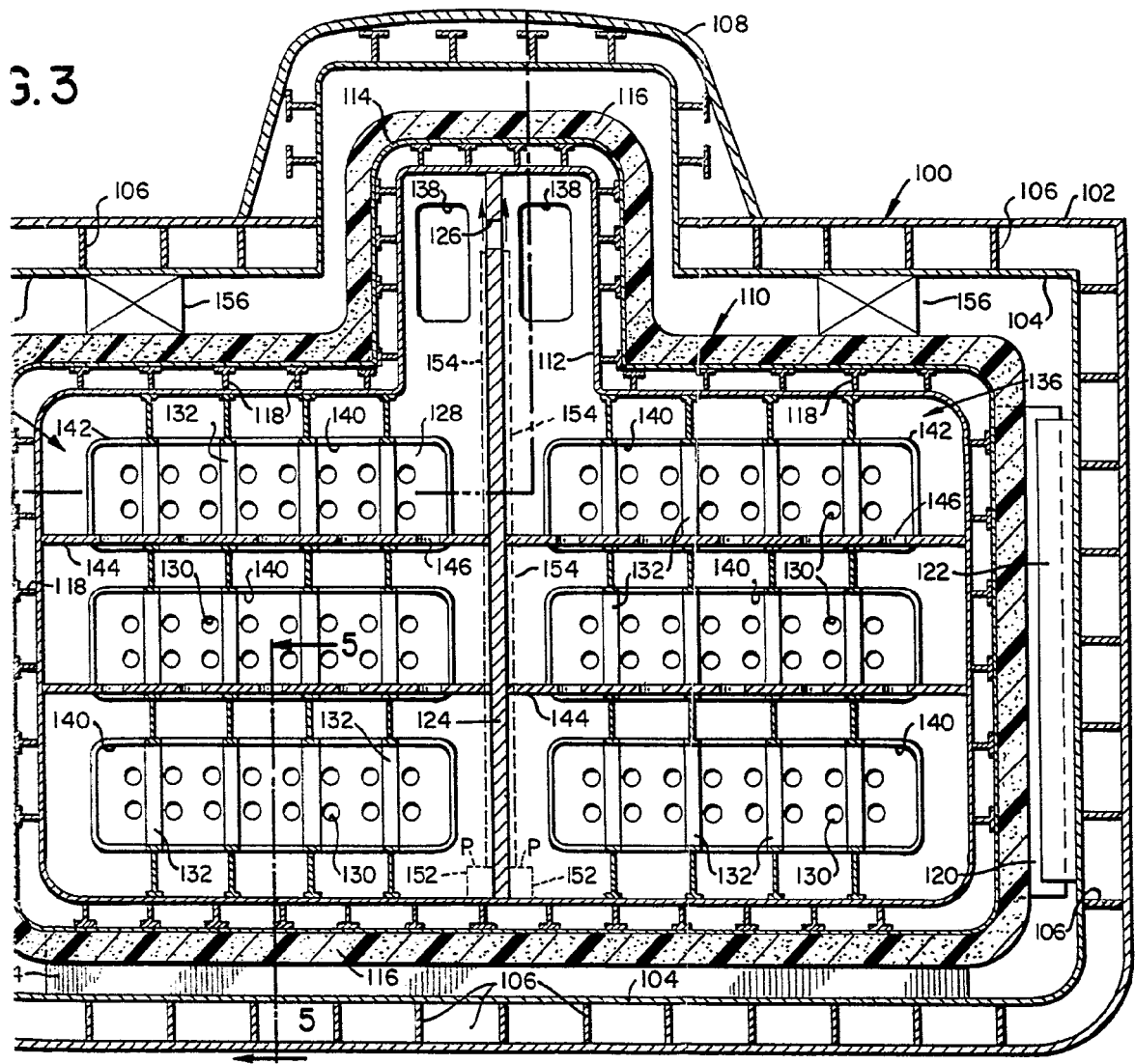


FIG. 3





3.3



Work



FIG. 4

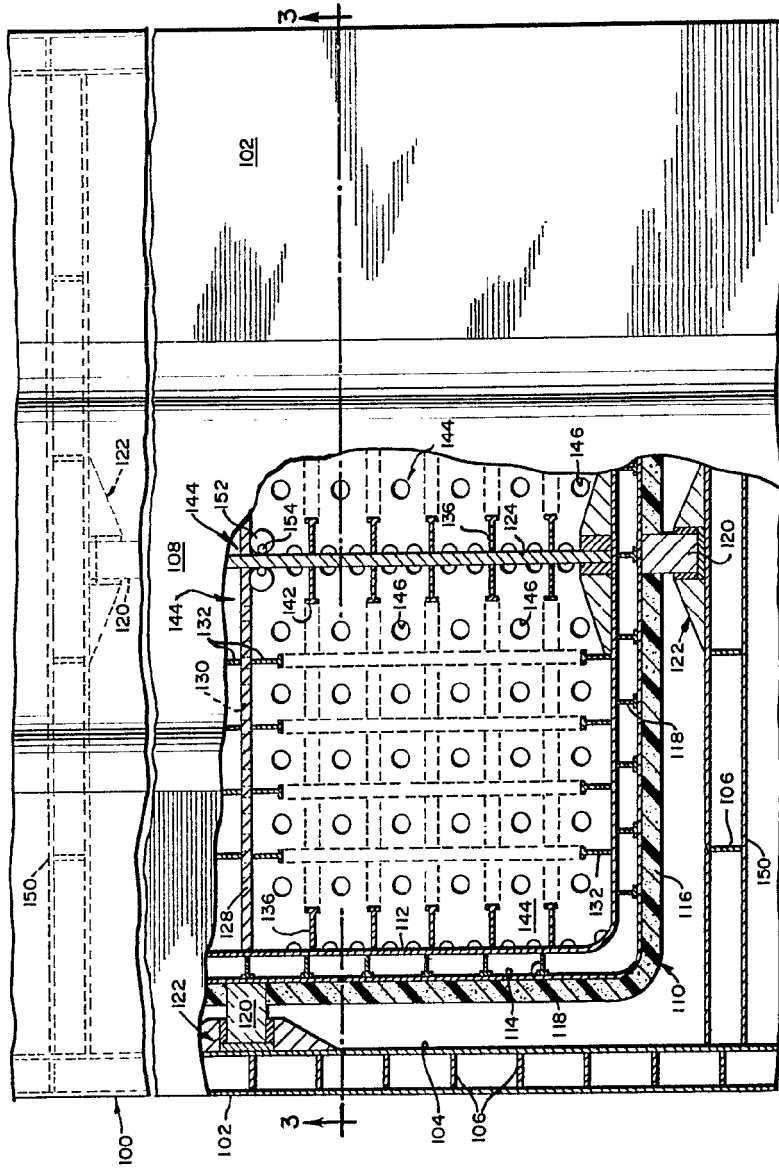
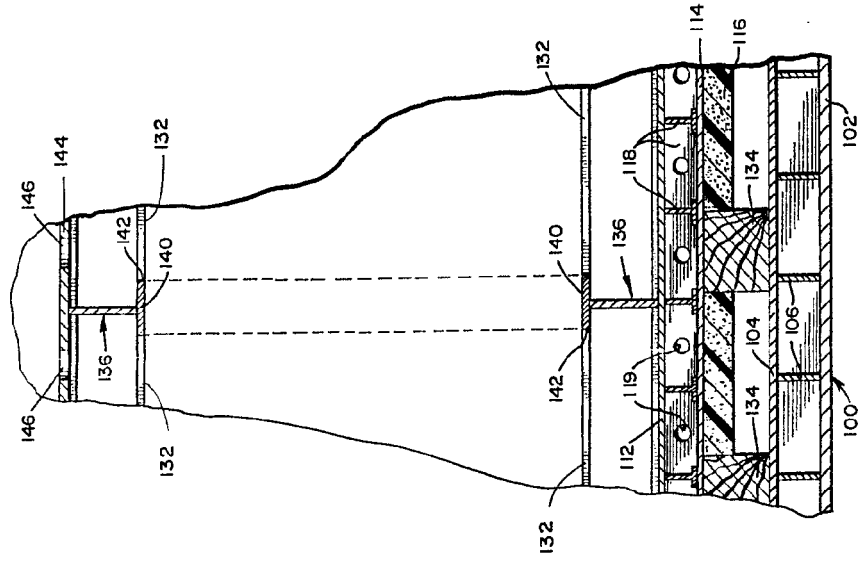


FIG. 5



Wick

FIG. 4

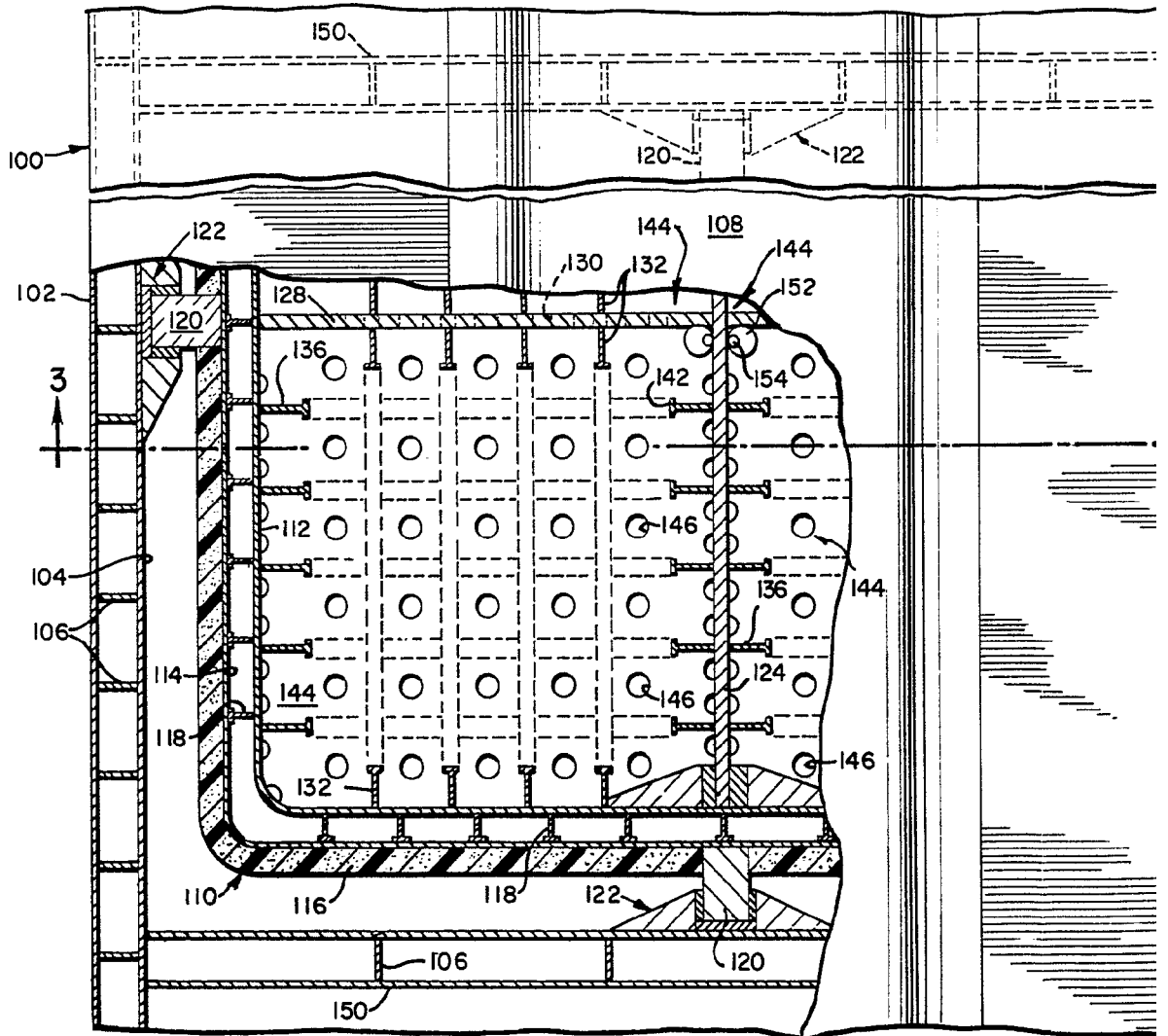
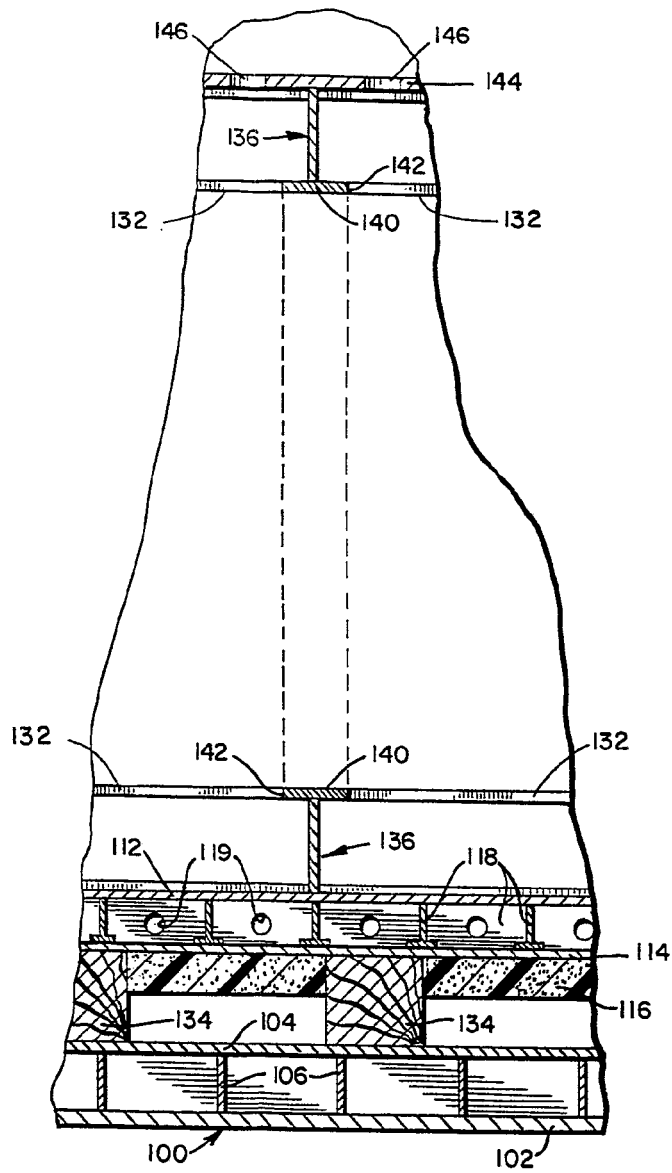
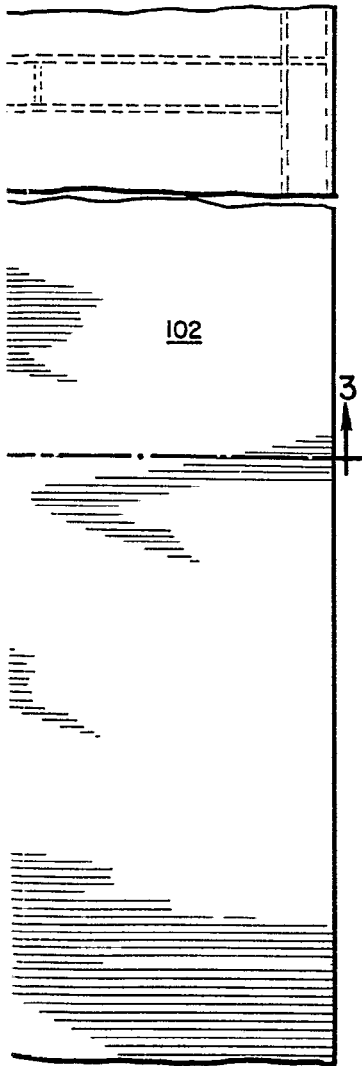




FIG. 5



Handwritten signature or initials.