

359259

P.- 39.584
U.S. 677.234

Memoria descriptiva

29 JUN 1968



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY

entidad / ~~nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Linden, Nueva Jersey, Estados Unidos de América

por: "UN BUQUE PARA TRANSPORTAR Y ALMACENAR LIQUIDOS FRIOS Y SUPER-ENFRIADOS Y SIMILARES", (Clase Internacional B63b F17c)



Ha sido la práctica hasta ahora en la construcción de barcos cisterna para el transporte de líquidos criógenos construir buques que tienen un doble casco de acero estructural convencional y disponer una barrera térmica entre la estructura del barco y el líquido criógeno. Los aceros convencionales están sometidos a fragilización a temperaturas extremadamente bajas, necesitando así una construcción algo complicada y costosa.

De acuerdo con la presente invención, se describe un barco cisterna de hormigón que tiene secciones pretensadas con el fin de proporcionarle la resistencia estructural necesaria para que resista las fuerzas dinámicas del mar. El barco cisterna está equipado con compartimientos de carga para el almacenaje y contención de líquidos fríos o muy fríos; por ejemplo, gas natural licuado, amoníaco etc. La invención proporciona además aislamiento a las partes del barco que llevan la carga. Debido a la naturaleza de la construcción básica, a saber, el uso de hormigón, puede utilizarse mayor flexibilidad en el diseño de un barco cisterna, ya que el hormigón no está sometido a destrucción o fragilización cuando está sometido a fríos extremados. Por consiguiente, en algunas de las realizaciones descritas, partes del hormigón pueden ponerse en contacto directo con el material criógeno o puede permitirse que perciban los efectos producidos por un aislamiento parcial.

Otras ventajas se verán por la facilidad relativa con que puede construirse un buque de acuerdo con los principios de la presente invención y por lo económico de tal construcción.



Se hace referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista en planta de un barco cisterna de hormigón pretensado construido de acuerdo con la invención;

La figura 2 es un alzado lateral de dicho barco cisterna;

La figura 3 es un corte transversal vertical tomado a lo largo de las líneas 3-3 de la figura 2 a través de un compartimiento de carga;

La figura 4 es un corte transversal horizontal tomado a lo largo de las líneas 4-4 a través de un compartimiento estanco o cofferdam y compartimientos de carga adyacentes;

La figura 5 es un corte transversal fragmentario a mayor escala de una parte inferior de la estructura mostrada en la figura 3;

La figura 6 muestra un corte transversal del buque similar al de la figura 3, utilizando una forma alternativa de construcción;

La figura 7 es un corte similar a la figura 4, que muestra una forma alternativa de construcción;

La figura 8a es un corte transversal fragmentario de otra realización de la invención;

La figura 8b es un corte transversal fragmentario a mayor escala de la estructura mostrada en la figura 3;

La figura 9a es un corte transversal fragmentario a mayor escala de la forma de construcción mostrada en

29 001. 13



general en la figura 7; y

La figura 9b es una vista en sección transversal de todavía otra construcción de pared de barcos cisterna.

5 Haciendo ahora referencia a los dibujos, se muestran en las figuras 1 y 2, respectivamente, vistas en planta y en alzado de un barco cisterna 10 que tiene cuatro depósitos de carga 11 a 14. Separando los depósitos de carga y en cada extremo de la sección de carga hay compartimientos estancos 16a a 16d. Al menos la sección de carga del barco cisterna 10 se construye utilizando técnicas de hormigón pretensado y, por consiguiente, en una forma de construcción cada depósito de carga puede comprender unos paneles 17a a 17c. El pretensado horizontal de estos paneles se realizará enfilando a su través varillas horizontales tales como 18 y 18a, cuyos extremos aparecen en una parte de la pared exterior o de casco junto a cada compartimiento estanco 16a a 16e, como se describirá con relación a las figuras 4 y 7. Los paneles se pretensan también verticalmente.

20 En la figura 3 se ha ilustrado un corte transversal vertical del depósito de carga 13. Se verá que el depósito 13 tiene paredes laterales 19 y paredes superior e inferior 20 y 21 de hormigón pretensado.

25 Los cortes transversales fragmentarios a mayor escala de las figuras 5 y 8b corresponden a la construcción utilizada en un depósito de carga 13. Cada una de las paredes 19 consta de paneles de hormigón espaciados 19a, 19b, que pueden tener individualmente, por ejemplo, 10 cm de espesor y 40 cm de separación. Tal separación en combi-

30



nación con el pretensado da una gran resistencia estructural. El pretensado se realiza por medio de unas varillas de tracción horizontales 22 y unas varillas de tracción 23 que se extienden a través del fondo verticalmente a través de los lados.

El fondo 21 puede ser macizo o, como se muestra, de construcción de doble pared, pretensado por las partes horizontales de las varillas 23. Como se muestra en la figura 5, la varilla 23 puede estar contenida, al menos para la contención de su parte horizontal y la curvatura de cada lado, en un conducto 24 retenido por unos espaciadores 24a-24d.

La parte superior 21 forma un arco, cuya construcción ayuda a eliminar el soporte vertical interno. La parte superior está provista de varillas de tracción 25 que se extienden desde un término, por ejemplo, en 25a, a través de la parte superior y por los lados 19 abajo, hasta el término 25b.

Como se verá con referencia a la figura 8b, una capa de aislamiento 24 está asegurada a la cara interior del panel 19b. Esta capa de aislamiento está cubierta hacia dentro con una membrana adecuada 26 que forma una barrera contra el paso de líquido. La membrana 26 puede ser de plástico, metálica, o de otro material adecuado. Tanto la capa 24 como la membrana 26 forman barreras continuas térmicas y contra líquido en el interior de la pared de hormigón pretensado, con lo que se impide la transmisión de frío y de líquido al exterior del depósito de carga 13.

Con respecto a la primera forma de construcción descrita anteriormente, se ha ilustrado con detalle en la



figura 4 el compartimiento estanco o cofferdam 16c. En la figura se han identificado las paredes de hormigón espaciadas 19a y 19b y, como se muestra, los extremos están fijados juntos en 25 a una unión a manera de caja 27. Las ramas transversales de la unión 28 están fijadas a paredes espaciadas 29a y 29b, que forman el compartimiento estanco 16c. Las varillas de tensado longitudinales 30, 31 pasan a través de paredes enfrentadas de la unión 27 a una cavidad interior 32 que es suficientemente grande para dar acceso con el fin de realizar el tensado de las varillas 30 y 31. De manera similar, las varillas de tensado transversales 33 a través del compartimiento estanco pasan a través de la pared de unión y entran en la cavidad 32. Unas placas de apoyo 34a-c se extienden por toda la cavidad 32 para permitir el tensado de las varillas 30, 31 y 33 para ejercer compresión uniforme contra los lados respectivos de la unión 27.

La figura 6 es un corte transversal del depósito de carga 34, que utiliza una forma alternativa de construcción. La construcción mostrada comprende paredes de hormigón espaciadas 36a, 36b que forman, en este caso, paredes laterales superior e inferior. Como se ve en las figuras 7 y 9a, el aislamiento 37 está dispuesto entre las respectivas paredes 36a, 36b y entre las paredes 38a, 38b del compartimiento estanco o cofferdam adyacente. La membrana 39 cierra herméticamente el interior de la parte de transporte de la carga. En la construcción mostrada en la figura 9a se ha omitido la membrana 39 para ilustrar que en algunos casos el líquido contenido no pasará normalmente a través de la pared interior 36b debido a la naturaleza del líquido o debido a los hermetizantes particulares



empleados en la fabricación del hormigón propiamente dicho.

5 Se observará que las varillas de tensado 40 y 41 han sido desplazadas hacia la pared interior 36b con el fin de ejercer un pretensado relativamente mayor sobre la pared interior con relación a la pared exterior 36a. Es deseable tal pretensado diferencial, ya que la pared 36b estará sometida a temperaturas frías, mientras que las paredes 36a están protegidas contra las mismas por el aislamiento 37. Como consecuencia, se reducirá al mínimo la contracción térmica de la pared 36b que tiende a "descargar" el pretensado.

10 La figura 9b muestra una construcción que es una variante de la que se acaba de describir con respecto a las figuras 6, 7 y 9a. Se muestran paredes de hormigón espaciadas 43a, 43b con una capa de aislamiento 44 entre estas paredes y una segunda capa de aislamiento 45 junto a la cara interior de la pared 43b. Una membrana 46 es una barrera contra el paso de líquido. En esta construcción, 15 la pared 43b estará parcialmente sometida al frío, pero no tan directamente como con respecto a la pared 36b de las figuras 6 y 7. Por consiguiente, mientras la construcción de las figuras 6 y 7 puede ser más adecuada para el almacenaje o contención de líquidos simplemente fríos, tales como gas de petróleo licuado, la construcción de la 20 figura 9b puede ser adecuada para contener un líquido criógeno, tal como gas natural licuado. Ambas construcciones mostradas, respectivamente, en las figuras 6 o 9 y en la figura 9b tienen la ventaja de utilizar el hueco 25 entre las paredes de hormigón separadas, aprovechando, 30



por consiguiente, el espacio más eficazmente.

5 Con respecto a la construcción mostrada en la figura 8a, puede ser deseable, por ejemplo, construir un barco cisterna u otro recipiente de almacenaje totalmente de hormigón macizo como se indica por el número de referencia 47. El pretensado se logra por los miembros horizontales 48 y los miembros verticales 49. Se aplica un aislamiento 50 al interior de la pared 47, y, cubriendo el aislamiento, hay una membrana 51. Se entenderá que pueden hacerse paneles de acuerdo con la construcción mostrada en la figura 8a y unirlos entre sí utilizando las técnicas descritas con respecto a las dos realizaciones previas.

10

15 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 23 de Octubre de 1.967, bajo el número 677.234, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

20 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 para transportar y almacenar lí-



5 guidos fríos y super-enfriados y similares, que comprende un casco que tiene una sección de carga, caracterizándose dicha sección de carga por paredes fabricadas particularmente de hormigón para formar las partes de casco exterior
res de dicho barco cisterna y paredes transversales interiores que conectan dichas partes de casco exteriores para definir los extremos de al menos un depósito de carga, medios para pretensar cada una de dichas paredes biaxialmente, y medios de aislamiento en asociación con dichas
10 paredes como barrera térmica contra la transmisión de frío al exterior de dicho casco.

2.- Un buque según la reivindicación 1, en el que dicho aislamiento está fijado a las caras interiores de dichas paredes y una membrana de barrera contra líquido está fijada a la superficie interior de dicho aislamiento.
15

3.- Un buque según la reivindicación 1, en el que al menos dichas paredes que forman los costados de dicho casco comprenden secciones de hormigón relativamente delgadas separadas en relación paralela para formar un hueco central, dichos medios de pretensado son una pluralidad de varillas horizontales verticalmente dispuestas y una pluralidad de varillas dispuestas perpendicularmente a dichas varillas horizontales, pasando dichas varillas a través de dicho hueco central, formando dichas secciones de pared lateral paneles que tienen bordes de apoyo adyacentes y medios para poner dichas varillas bajo tensión para pretensar dichas paredes.
20
25

4.- Un buque según la reivindicación 3, en el que los extremos de dicho depósito de carga están defi-
30



nidos por un compartimiento estanco o cofferdam de la misma construcción general que dichas paredes laterales, y una junta oblonga hueca está dispuesta uniendo dichas paredes laterales y dicho compartimiento estanco o cofferdam, proporcionando dicha junta medios que incluyen un espacio de acceso para tensar dichas varillas horizontales que pasan desde dichas paredes horizontales y dicho compartimiento estanco o cofferdam.

5
10
15
20
25
30

5.- Un buque según la reivindicación 3, en el que dicho aislamiento está fijado a la superficie interior de la sección de pared interior y una membrana de barrera contra líquido está fijada a la superficie interior de dicho aislamiento.

6.- Un buque según la reivindicación 3, en el que dicho aislamiento está situado dentro de dicho hueco central.

7.- Un buque según la reivindicación 6, en el que una membrana de barrera contra líquido está fijada a la superficie interior de dicha pared.

8.- Un buque según la reivindicación 7, en el que las varillas de tracción horizontales están dispuestas más cerca de las secciones de pared interiores que de las exteriores.

9.- Un buque según la reivindicación 3, en el que una capa de dicho aislamiento está fijada a la superficie interior de la sección de la pared interior, una membrana contra líquido está fijada a la superficie interior de dicho aislamiento y una capa de aislamiento está situada dentro de dicho hueco central.

10.- Un buque según la reivindicación 1, en el



que está dispuesto un depósito prismático para el almace-
 naje de líquidos super-enfriados y similares, que tiene pa
 redes que comprenden secciones de hormigón relativamente
 delgadas separadas en relación paralela para definir un -
 5 hueco entre ellas, estando construídas dichas secciones
 en forma de paneles para formar en conjunto dicho depósito,
 varillas de tracción biaxialmente dispuestas que pasan -
 entre dichas secciones y unen paneles adyacentes, y me--
 dios de aislamiento en asociación con dichos paneles para
 10 impedir la transmisión de frío al exterior de dicho depó-
 sito.

11.- Un buque según la reivindicación 10, en
 el que dicho aislamiento está fijado a la cara interior
 de la sección de pared interior de hormigón y una membra-
 15 na de barrera contra líquido está fijada a la cara inte-
 rior de dicho aislamiento.

12.- Un buque según la reivindicación 10, en
 el que al menos parte del aislamiento está situada entre
 20 dichas secciones de pared de hormigón.

13.- Un buque para transportar y almacenar -
 líquidos fríos y super-enfriados y similares.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an
 tecede representado en los dibujos que se acompañan y pa-
 25 ra los fines que se han especificado.



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

Madrid, 1^o DIC. 1969

P.A.

Alberto de Eizoburu
Por Poder
Arth

13-12-69

PBG.

FIG. 1

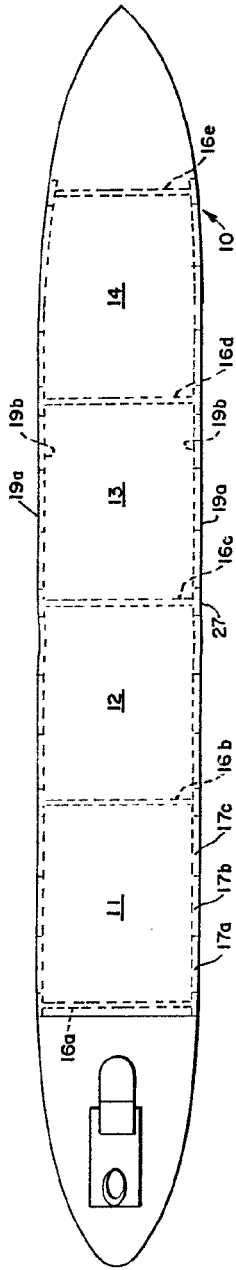


FIG. 2

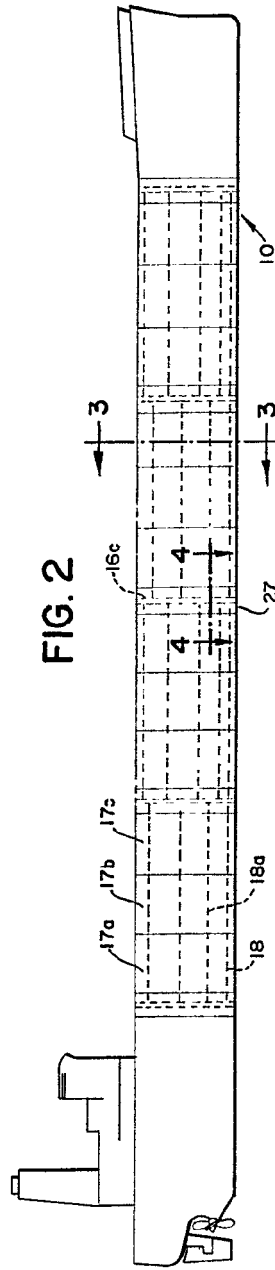


FIG. 3

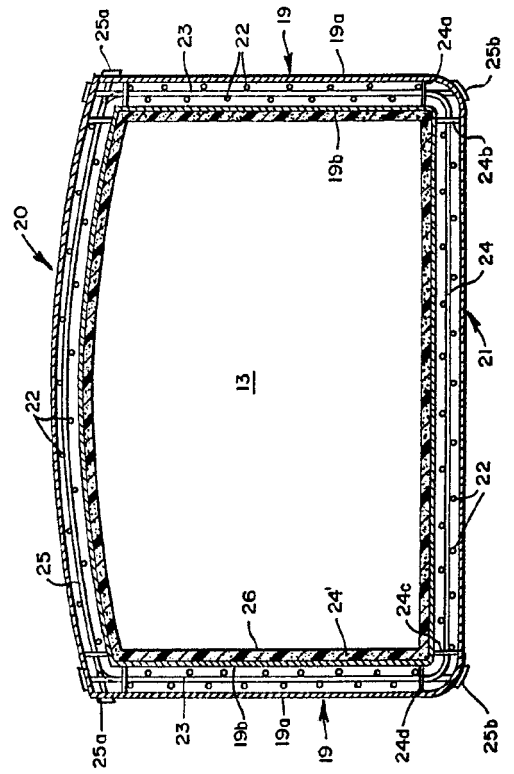
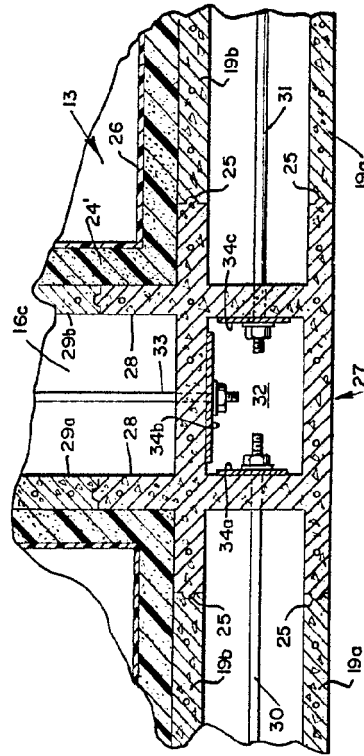


FIG. 4



9.6

FIG. 1

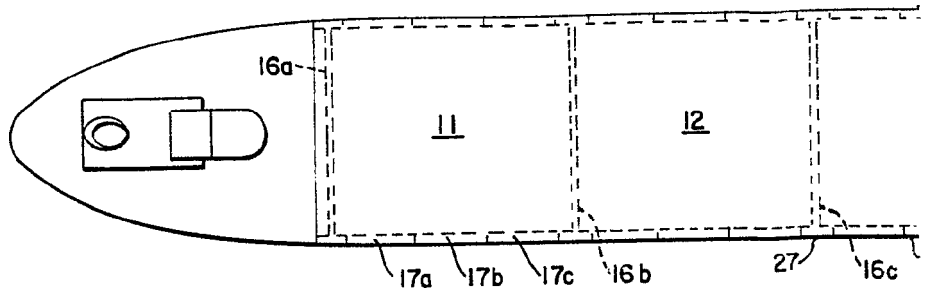


FIG. 2

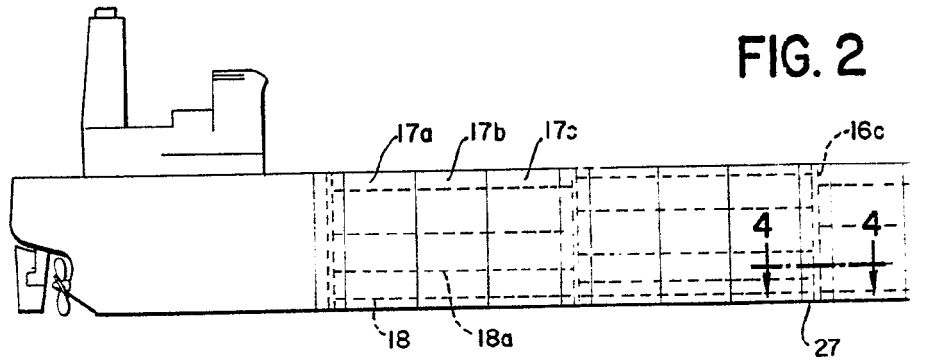


FIG. 3

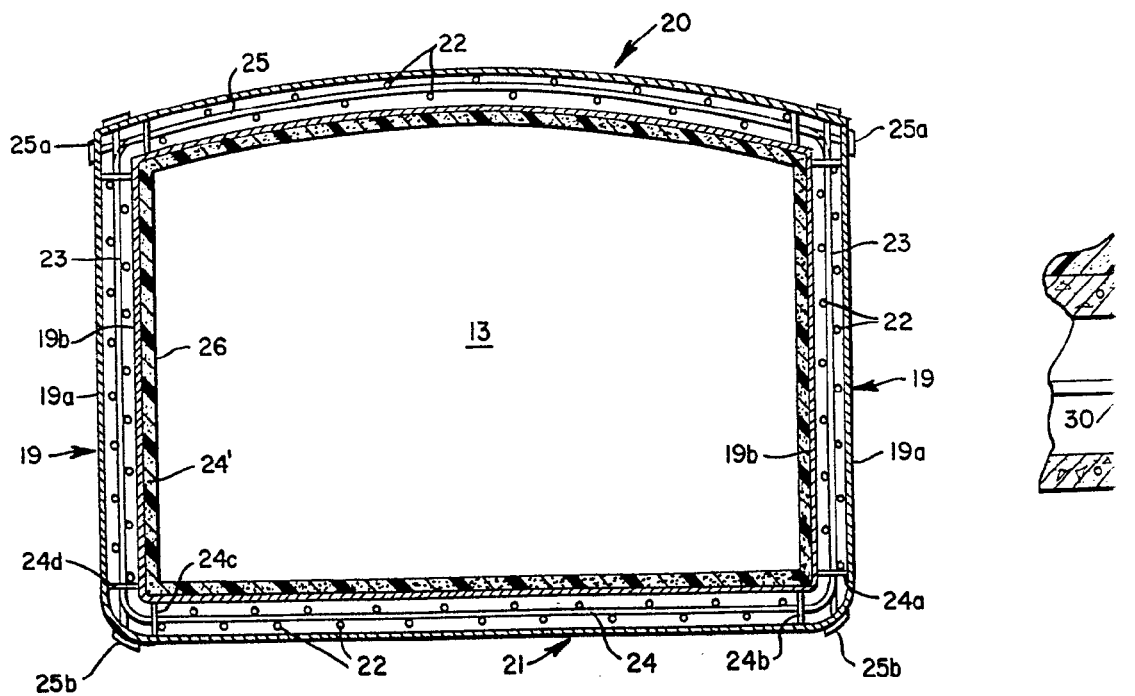




FIG. 1

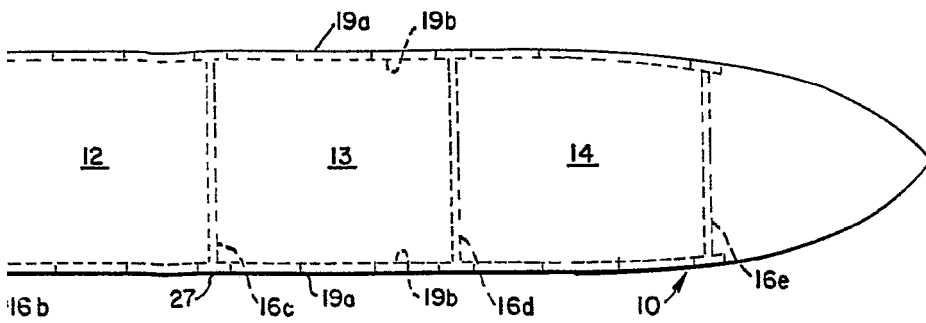


FIG. 2

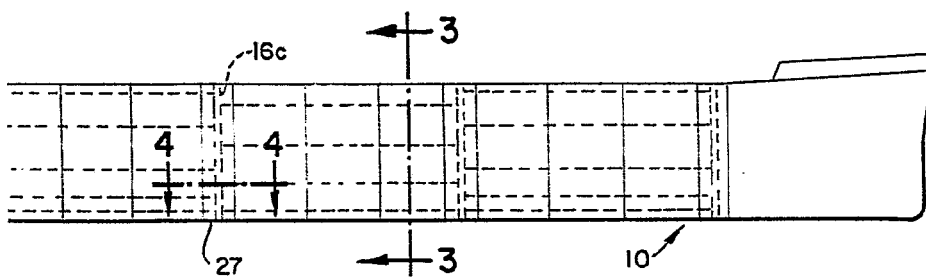
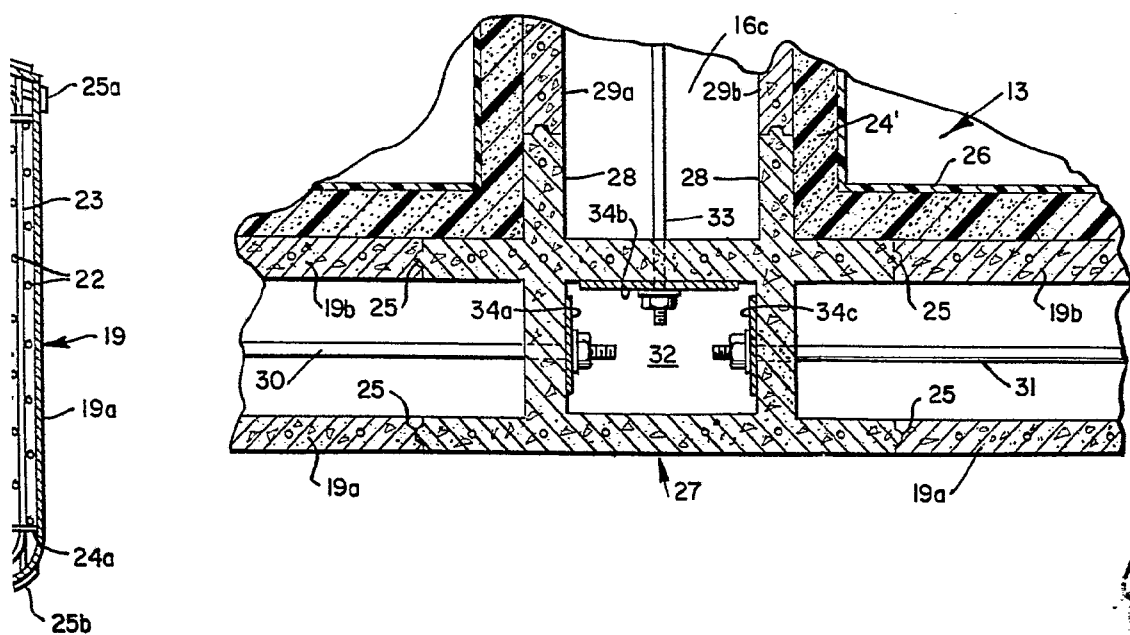


FIG. 4



P. 4



FIG. 6

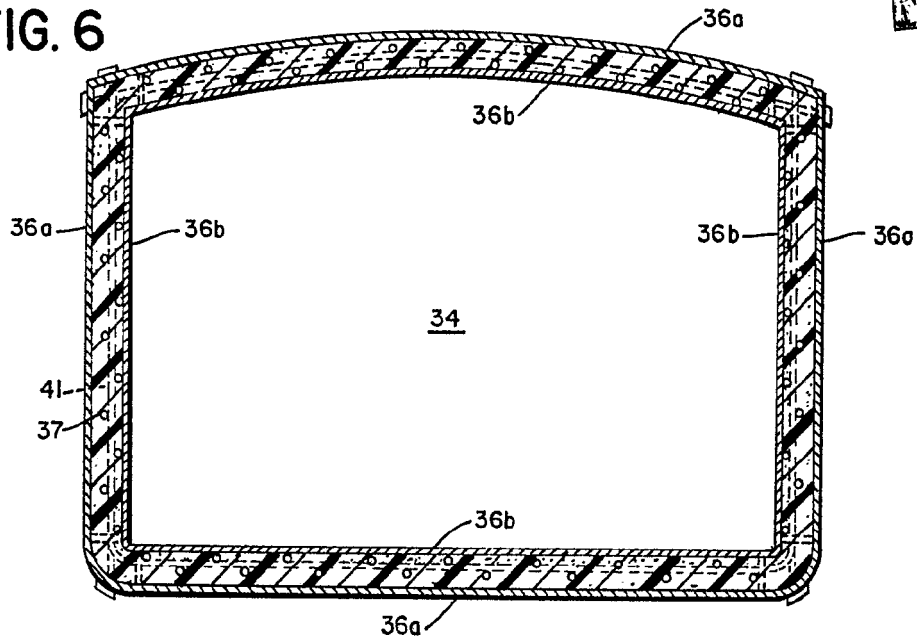


FIG. 7

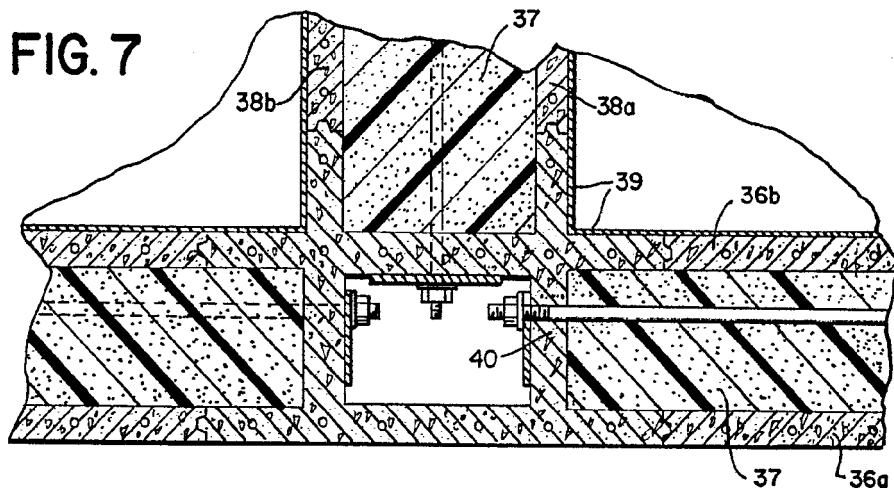
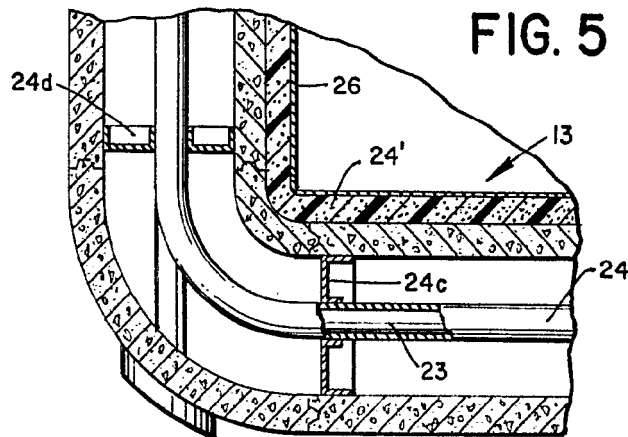


FIG. 5



Handwritten signature or initials.

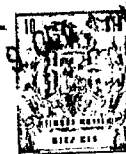


FIG. 9a

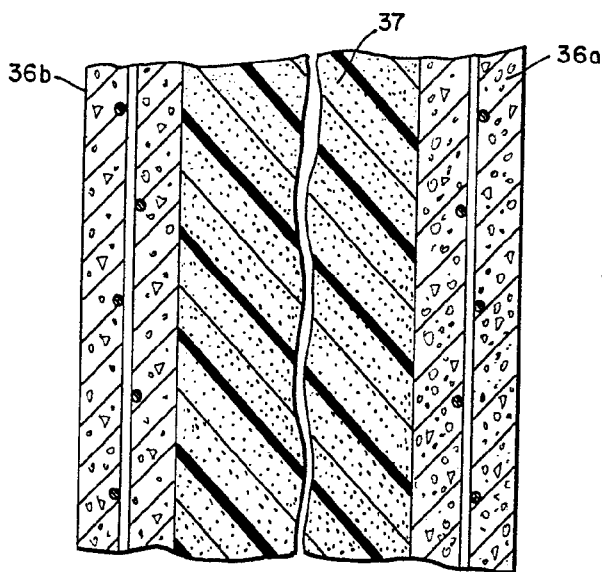


FIG. 8a

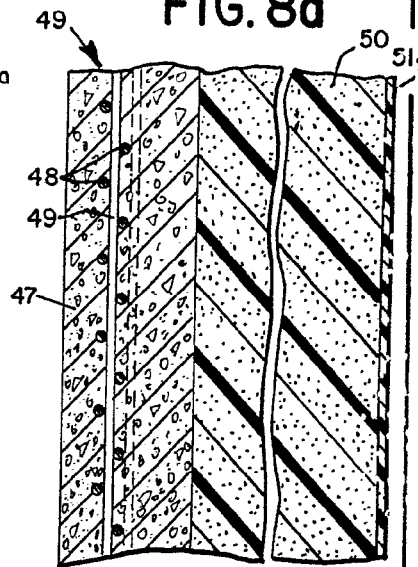


FIG. 8b

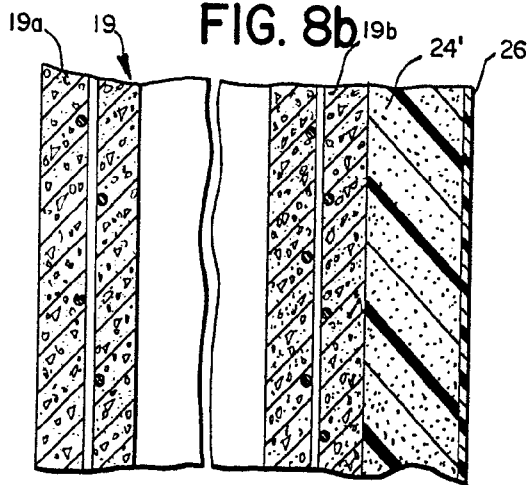
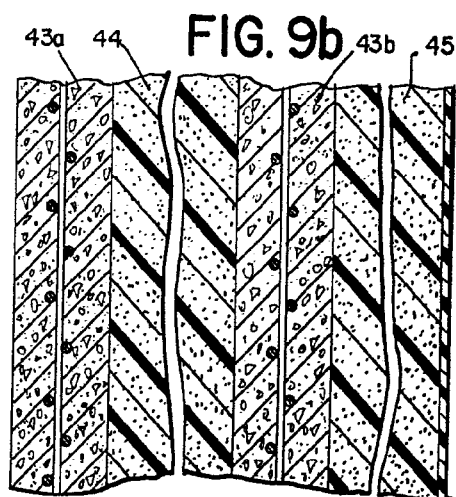


FIG. 9b



46

Handwritten signature or initials.