

361381

P.- 40.236

U.S. 690552  
and U.S. 768,590  
(Composite)

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. C.

CLASE B 63

ENVOLUERA B

**Memoria descriptiva**



21 FEB 1969

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY

entidad / de nacionalidad norteamericana

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

por: "UN BUQUE DE CARGA PARA TRANSPORTAR LIQUIDOS A TEMPERATURAS CRIOGENICAS" (Clase Internacional B23b).

17.1.69



La presente invención se refiere a buques de carga en general, y en particular, a mejoras en buques para el transporte de líquidos a temperaturas criogénicas, tales como gas natural licuado (GNL) a  $-126^{\circ}\text{C}$  y a la presión atmosférica.

Anteriormente, en el transporte de gases de petróleo licuados a temperaturas criogénicas y a la presión atmosférica, la práctica ha sido contener la carga líquida criogénica dentro de un recipiente aislado en la bodega del barco convencional construido a partir de acero al carbono. Debido a la posibilidad de una ruptura en el depósito que contiene la carga superenfriada, ha sido normalmente un requisito que estuviera prevista una segunda barrera impermeable a los líquidos, exteriormente a la barrera primaria de 1 depósito de carga, con objeto de asegurar que la carga líquida superenfriada no se pusiera en contacto con el casco del barco por fallos de la barrera primaria. Sin tal barrera secundaria, se experimentaría una fragilización a baja temperatura con una fractura resultante posible del casco del barco. Por consiguiente, la práctica convencional ha sido anteriormente recurrir a construir barreras para el vapor con doble pared, para contener, aislar y separar el frío de la carga del casco del barco. Evidentemente, este requisito de diseño ha impuesto serias desventajas económicas al transporte de cargas a esta temperatura en barcos convencionales. En barcos que incluyen una barrera primaria y secundaria, no ha sido raro que el coste de la parte de recipiente o depósito del barco comprendiera mucho más del 50% del costo total del barco. Por consiguiente, en barcos para el transporte de cargas



criogénicas, son posibles grandes ahorros de costo en la zona del recipiente de líquido a baja temperatura.

5 Teniendo en cuenta lo anterior, la invención se refiere a una nueva y útil construcción de barco, que incluye una estructura de casco de hormigón pretensado, que circunda la carga criogénica que contiene parte del barco. El hormigón no está sometido a ningún grado sustancial de fragilización a bajas temperaturas y es un material ideal para este servicio, ya que se evita, la necesidad de una  
10 segunda barrera impermeable a los líquidos dentro de la bodega del barco.

Por consiguiente, la presente invención se refiere a un nuevo barco de bajo costo que contiene una parte de bodega de carga de hormigón pretensado, que incluye solo una única capa de barrera de vapor de membrana y una capa de aislamiento de soporte de carga que aísla el frío de la carga de la estructura primaria de casco, así como transmite la carga hidrostática de la carga desde la membrana a través del aislamiento hasta la estructura de casco.  
15  
20

Anteriormente, aunque la naturaleza de bajo costo de la estructura de casco de hormigón ha sido bien conocida e intentada previamente para el transporte de cargas generales en cargueros de material a granel o de crudo en petróleos, no ha alcanzado una aceptación extendida en vista del inconveniente del gran peso provocado por el uso del material de hormigón de bajo costo. Este inconveniente de peso aumentó el tamaño del barco necesario para el transporte de la misma cantidad de carga. A diferencia  
25  
30 de la desventaja experimentada en barcos de hormigón en el



pasado, el peso específico del gas natural licuado es sustancialmente menor que el del aceite crudo y por esta razón la estructura de casco de hormigón relativamente pesada, más que ser perjudicial para el barco, añadirá de hecho un lastre necesario a la carga, así como una condición de descarga para mejorar la capacidad marinera del petrolero.

Por consiguiente, un objeto principal de la invención es proporcionar un petrolero de hormigón pretendido nuevo y mejorado que tiene solo una única estructura de membrana impermeable dentro de la bodega de carga, con unas secciones de acero de proa y de popa.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un nuevo diseño de petrolero que emplea partes de hormigón en las zonas de carga crítica, donde la forma del casco es la más simple de construir y donde es mayor el peligro de una fragilización del casco convencional debido a la fractura por el frío.

Se hará ahora referencia a la descripción y dibujos siguientes, en los cuales:

La figura 1 es una vista en alzado lateral que muestra partes en sección de un petrolero de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una sección transversal fragmentaria de una parte media del barco de un petrolero, dada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva fragmentaria de la membrana y del sistema de aislamiento aplicado a la pared interior de una bodega de carga;

La figura 4 es una vista dada a lo largo de la

línea 4-4 de la figura 3, mirando en la dirección de las flechas;

La figura 5 es una vista en sección transversal dada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

5 La figura 6 es una vista en sección transversal dada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 4;

La figura 7 es una vista esquemática fragmentaria de una parte de borde interior, inferior, de un módulo de aislamiento empleado en la invención; y

10 La figura 8 es una vista en sección transversal agrandada de una parte de la figura 1.

Con referencia a los dibujos, un buque de carga 10 incluye una sección media 12 de depósito de hormigón pretensado que tiene unidas a sus extremos opuestos una parte de proa de acero 14 y una parte de popa de acero 16. La sección media de hormigón 12 incluye una pluralidad de depósitos o bodegas 18 de carga individuales. De acuerdo con la invención, debe entenderse que la sección media de carga del presente petrolero puede pretensarse a base de un depósito 18 de carga individual o puede pretensarse todo el conjunto de depósitos 18 como un miembro continuo. En cualquier caso, la longitud total de la parte de sección media de carga es de una rigidez extremadamente alta y completamente capaz de soportar los esfuerzos impuestos por la carga y las condiciones reinantes del mar.

25 Cada uno de los depósitos 18 incluye un casco de hormigón exterior 20 y un casco de hormigón interior 22, separados por una pluralidad de partes de alma que se extienden longitudinalmente 24. Las partes de alma 24 están inclinadas en sentido oblicuo con las superficies interior-

21

ENE



res de los cascos interior y exterior en forma de armadura para formar una pluralidad de conductos triangulares que se extienden longitudinalmente al casco. La parte de cubierta superior del casco está formada de modo similar al fondo del casco. La intersección de las partes de alma adyacentes 24 está provista preferiblemente de una pluralidad de conductos 26 (véanse las figuras 2 y 3), a través de los cuales puede pasar una pluralidad de cables de pretensado 28. Los cables 28, en la forma de pretensión conocida, son eficaces para colocar toda la masa de hormigón entre los extremos de los cables 28 en relación de compresión, de modo que por flexión de la parte media de hormigón, la carga impuesta es soportada por los cables en vez de la colocación del hormigón a tensión en el régimen de su resistencia mínima. Los mamparos 30 previstos en los extremos del depósito anterior 18 y en el depósito posterior 18 están en relación adyacente con una pared de mamparo de acero 32 de las partes de proa y de popa. La pared de mamparo de acero 32 se muestra como una única placa metálica en la figura 8, pero se entenderá que puede estar previsto también un mamparo de doble pared. Como se muestra en la figura 8, los extremos de los cables 28 se extienden a través del mamparo de hormigón 30, a través del mamparo de acero 32, para aplicarse a los anclajes de retención 34. Los anclajes son eficaces para mantener el nivel deseado de pretensión o tensión en los cables 28.

Con referencia en mayor detalle al sistema de aislamiento aplicado a la superficie interior de la pared interior 22, se hace referencia a las figuras 3 a 7. En la figura 3, el sistema de aislamiento está formado por



una pluralidad de cajas de madera de soporte de carga,  
 rígidas, 38 que pueden hacerse de madera contrachapada u  
 otro material apropiado. Las cajas 38 están llenas de un  
 material aislante apropiado 40, tal como espuma de poliuretano,  
 5 perlita, espuma de policloruro de vinilo, etc. Los  
 extremos laterales verticales de las cajas 38 incluyen un  
 par de tiras de espigas o piezas moldeadas 42, que están  
 fijadas a la caja de modo seguro. Cada una de las tiras  
 de espiga proporciona una superficie apropiada para ase-  
 10 gurar de modo fijo las cajas a la pared interior del casco  
 interior 22. Las tiras de espigas 42 salvan una pluralidad  
 de espárragos de anclaje dispuestos hacia adentro  
 44, embebidos de modo apropiado en la pared interior 22.  
 Los espárragos 44 se extienden entre tiras adyacentes 42  
 15 e incluyen medios de fijación apropiadas 50 en el extremo  
 más interior, que se aplican a las caras de las tiras de  
 espigas para sujetar así cada una de las cajas rígidamente  
 te al casco interior 22. Los extremos de las cajas 38 in-  
 cluyen también una pluralidad de segundas tiras de relleno  
 20 o de espigas 46, que proporcionan el soporte necesario para  
 una membrana impermeable 54 dispuesta, sobre ellas.  
 Las tiras 46 están fijadas rigidamente a los extremos de  
 sus cajas respectivas e incluyen una garganta 48 de acceso  
 25 semicircular, de modo que los medios de fijación 50  
 pueden apretarse durante el montaje del sistema de aislamiento.  
 Fijado al borde superior de las cajas 38 está un canal en forma de J 52,  
 que es eficaz para aplicarse a un miembro 58 en forma de J,  
 intermedio, alargado. Cada uno de los miembros 52 están  
 30 fijados individualmente y de modo seguro a cada caja. El miembro 58 es un miembro continuo



27

y se extiende horizontalmente entre cajas de aislamiento 38 para puentear las tiras de relleno 46. El borde interior de las tiras en forma de J intermedias 58 proporciona una superficie de fijación metálica, a la cual pueden asegurarse las partes 56 de labio vuelto hacia adentro y hacia arriba de un canal de membrana de Invar 54 por una soldadura apropiada 62, que se extienda en toda la longitud del borde de cada uno de los canales individuales 54.

5

10

15

20

Con referencia específica a las figuras 5 y 6, puede tenerse una mejor apreciación de la descripción anterior. Debe observarse que está previsto un rebajo 60 en el borde más inferior, interior, de cada una de las cajas de aislamiento 38 para proporcionar la salida necesaria para la parte elevada del canal en forma de J 52 y su canal 58 en forma de J intermedio, de interbloqueo. De este modo, puede producirse fácilmente la expansión longitudinal y la contracción del canal 54, debido al ajuste deslizante entre las partes de interbloqueo de los canales en forma de J 52 y 58. El espacio vacío entre los extremos de caja entre las tiras de relleno o de espigas 42 y 46 de las caras delantera y trasera, pueden rellenarse con un aislamiento apropiado con 64, tal como perlita, espuma de poliuretano, etc.

25

Aunque la presente invención ha sido descrita específicamente con un sistema de membrana de Invar de baja expansión térmica de construcción de capa única, debe apreciarse que pueden emplearse igualmente otros sistemas de membrana apropiados de única capa con igual ventaja en la práctica de la invención de la solicitante.

30

Esta solicitud que corresponde a las presentadas



en Estados Unidos de América el 14 de diciembre de 1.967 bajo el número 690.552 y 16 de setiembre de 1.968, bajo el número 768.590, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

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:

15

1.- Un buque de carga para transportar líquidos a temperaturas criogénicas, que comprende unas partes de proa y de popa, metálicas, convencionales; y una parte media de bodega de carga de hormigón fijada entre dichas partes de proa y de popa, incluyendo dicha parte media una pluralidad de medios de tensión pretensados, alargados, que sujetan a compresión dicha parte media de hormigón.

20

25

2.- Un buque de carga de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicha parte media contiene, al menos una bodega de carga de sección transversal uniforme en toda su longitud.

30

3.- Un buque de carga de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye un forro impermeable a los líquidos dentro de dicha bodega, incluyendo dicho forro un aislamiento asegurado a la pared interior de dicha bodega, y una membrana metálica flexible que recubre la superficie

21 21 1969

interior de dicho aislamiento y está asegurada a él.

5 4.- Un buque de carga de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicha parte media incluye una pared interior de hormigón, una pared exterior de hormigón separada de dicha pared interior, unos medios de alma estructurales que separan y aseguran dicha pared interior a dicha pared exterior, y una pluralidad de medios de tensión pretensados, alargados que sujetan a compresión las paredes interior y exterior de dicha parte media de hormigón.

10 5.- Un buque de carga de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual los extremos de dichos medios de tensión pretensados se aplican a partes de dichas partes de proa y de popa para asegurar dichas partes a dicha parte media.

15 6.- Un buque de carga de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual dicho aislamiento incluye una pluralidad de estructuras de caja de soporte de carga y un aislamiento térmico dentro de dichas estructuras de caja.

20 7.- Un buque de carga de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual dicha membrana metálica flexible incluye una pluralidad de tiras de Invar adyacentes alargadas horizontalmente que tienen bordes vueltos hacia adentro que hacen tope con bordes correspondientes de la tira adyacente y medios de soldadura que aseguran dichos bordes vueltos hacia adentro de tiras adyacentes.

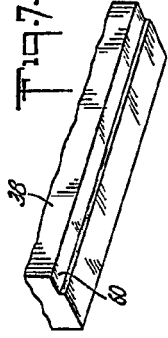
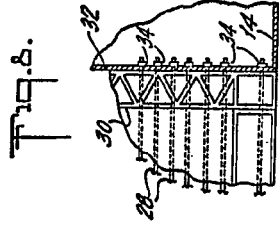
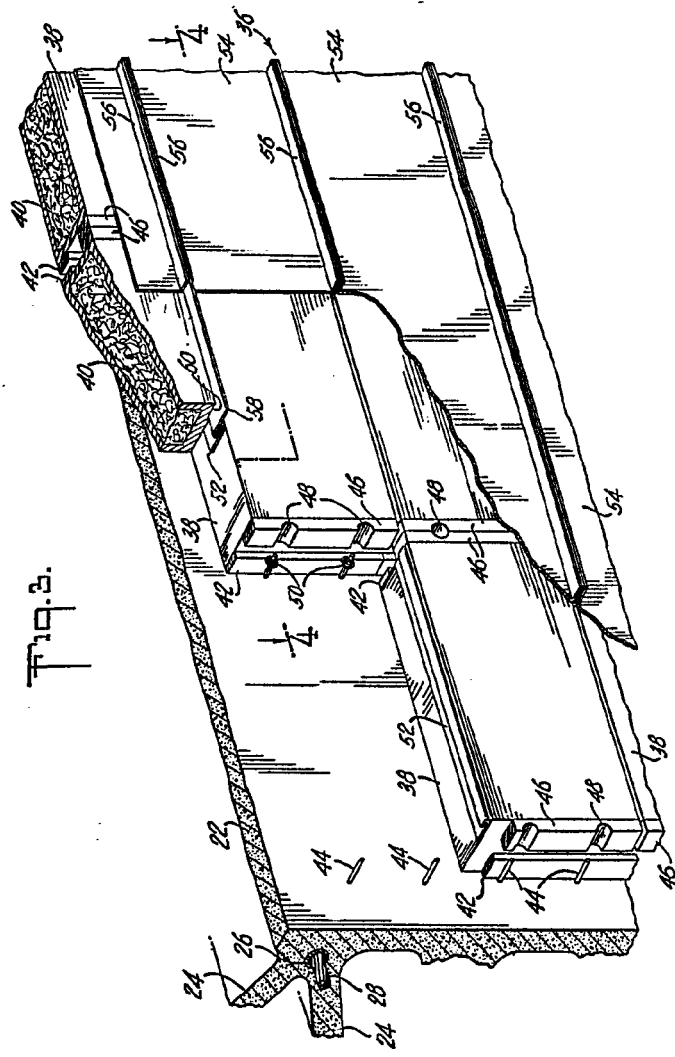
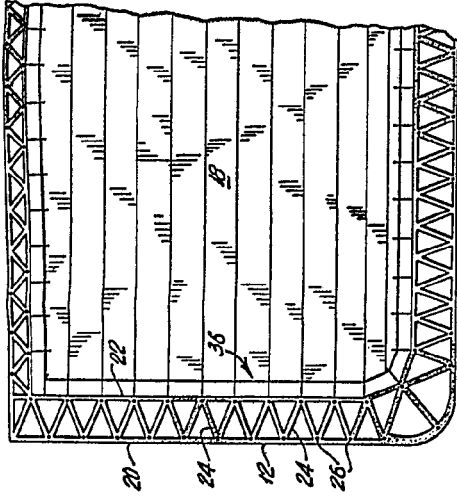
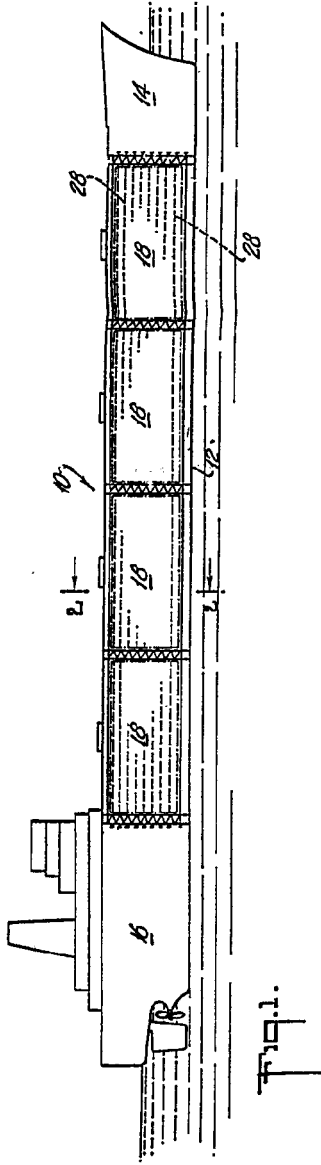
25 8.- Un buque de carga de acuerdo con la reivindicación 7, que incluye tiras metálicas dispuestas entre los bordes doblados hacia adentro, adyacentes, aplicándose dichas tiras a dichas estructuras de caja para asegurar dichas tiras a ellas.



361381

361381

361381



*Handwritten signature or name.*

361,381

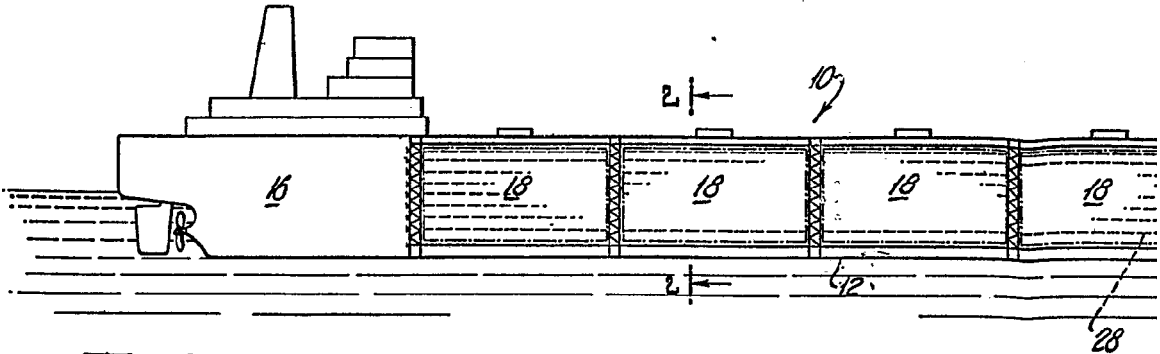


Fig. 1.

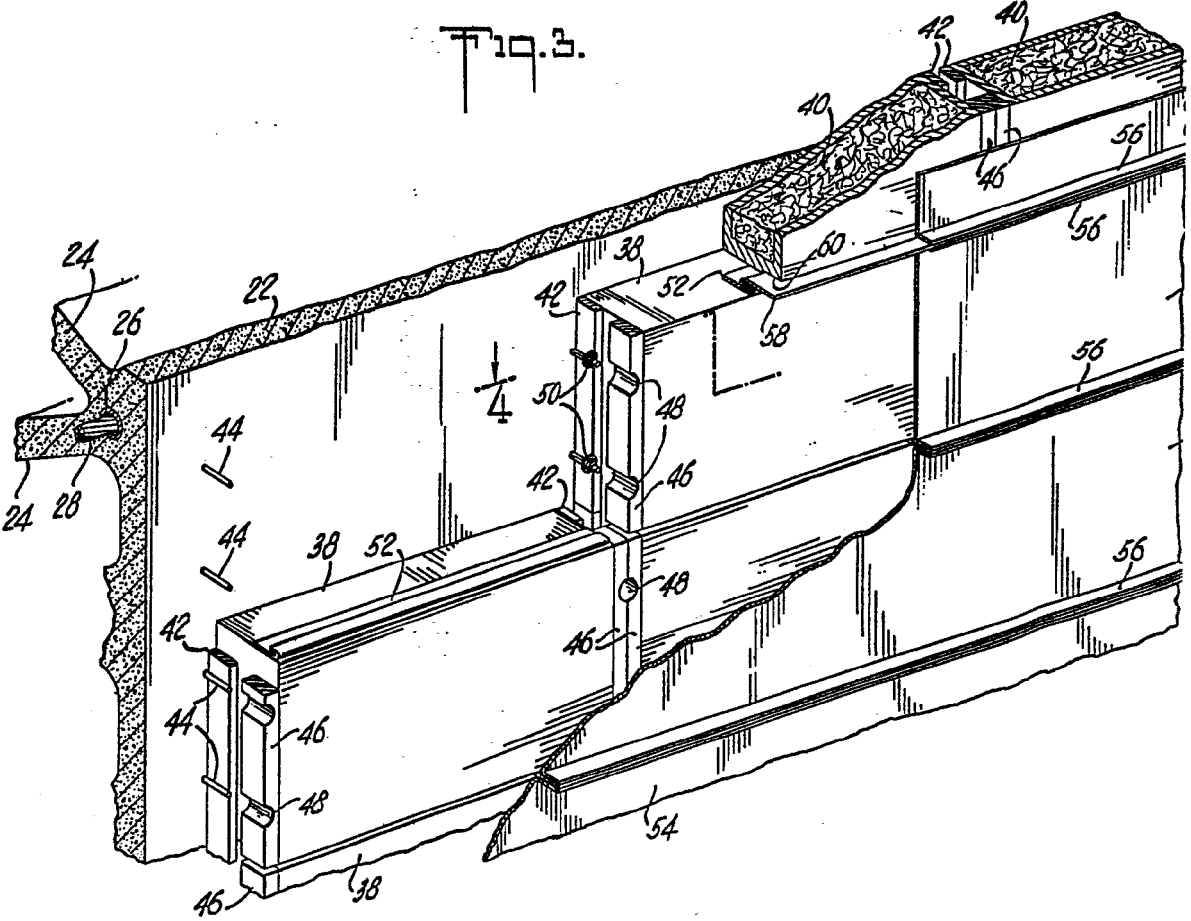


Fig. 3.

P40236

361381

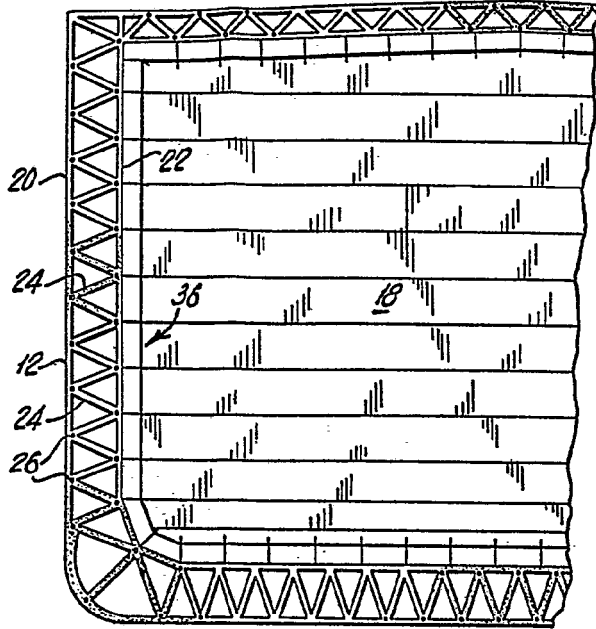
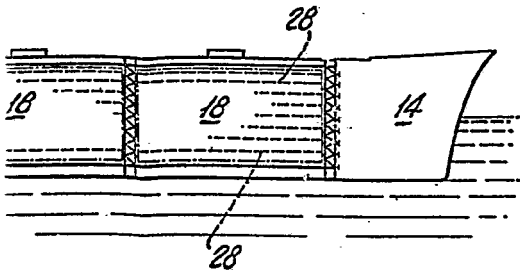


Fig. 2.

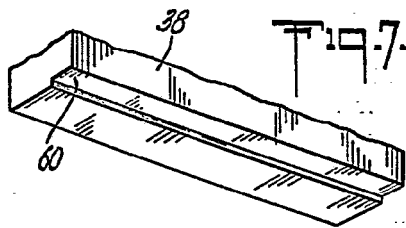
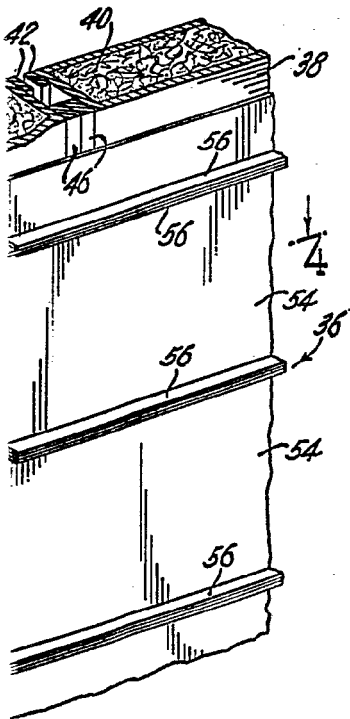


Fig. 7.

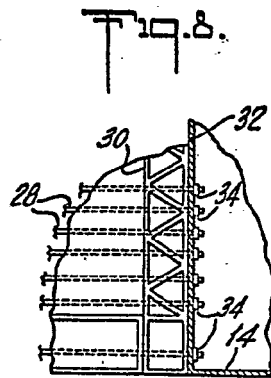


Fig. 8.

*Handwritten signature or initials.*

361,381

P40736

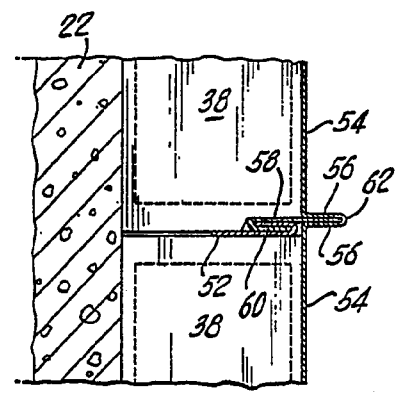
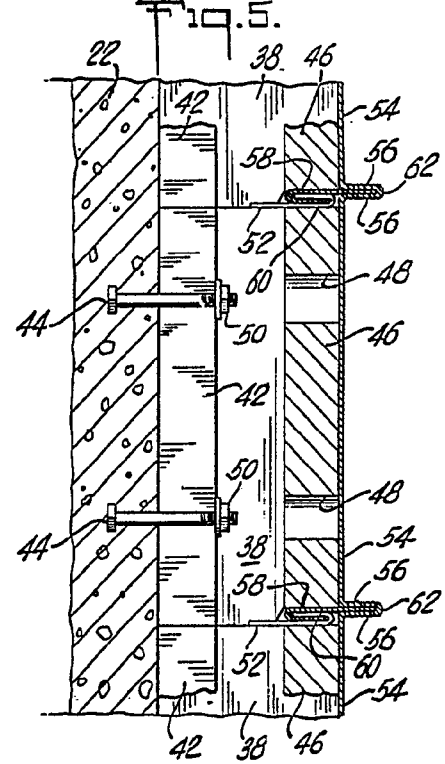
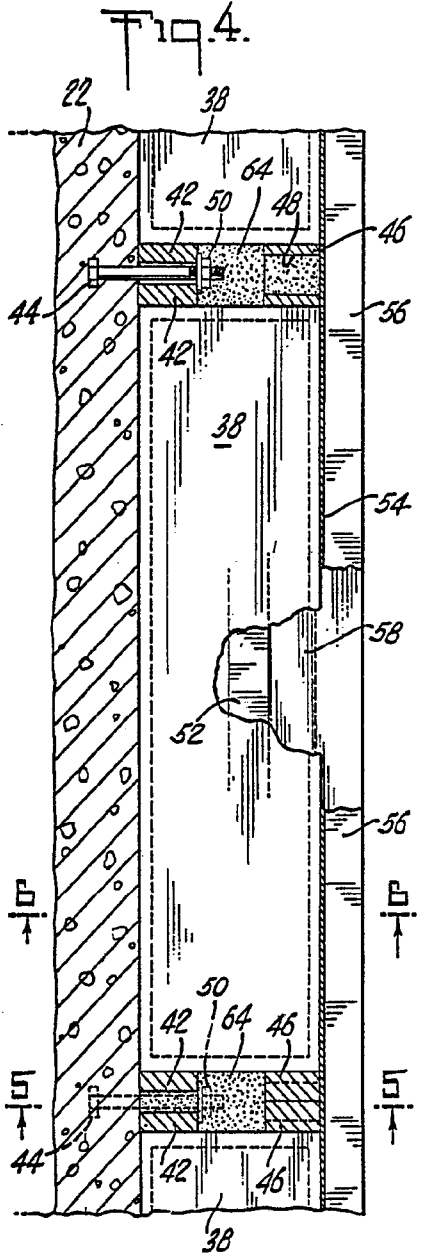


Fig. 6.

*W. H. H. H.*  
W. H. H. H.