

374295



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>E-02</u>
SUBCLASE <u>B</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

por veinte años

a favor de MARINE SPACE ENCLOSURES, INC.

con domicilio en 383 Madison Avenue, New York, New York, U.S.A.

de nacionalidad Norteamericana- Una Corporación del Estado de New York.

por "UN METODO DE CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO AL MENOS PARCIALMENTE SUMERGIDO EN UNA CAPA DE AGUA".

de la que es inventor, Sr. Carlos J. Tavares.

Reivindicándose la prioridad de la Patente depositada en los EE.UU. el 20 de Diciembre de 1.968 bajo el número de Serie 792.890.

374205



EXTRACTO DE LA EXPOSICION

Se instalan pilotos en el fondo que soporta una capa de agua, con preferencia sobre lecho de roca. Alrededor de los pilotos, se disponen columnas en forma de manguito, estableciéndose un anclaje practicable que impida el movimiento relativo hacia abajo de las mismas. Sirviéndose de los manguitos como soportes, se construye un piso inferior, erigiéndose paredes exteriores de tendido vertical, desde la planta del fondo, y estructuralmente hacia un determinado nivel superior. A continuación, se construye una segunda estructura de planta, utilizando los manguitos como soportes de la misma, consiguiéndose entonces a la estructura un desplazamiento de descenso hacia o al interior del agua, bajo la fuerza de la gravedad, controlándose el dicho movimiento hacia abajo por medio de postes auxiliares. Se construyen, además, paredes adicionales exteriores, que se unen a la segunda planta, y a continuación se confecciona una tercera, que se sirve de los manguitos como soportes. Después de ello, los manguitos descienden más para penetrar en el seno del agua. Las medidas anteriormente descritas se continúan hasta que la magnitud de estructura deseada se encuentre sumergida en el agua. Si la presión hidrostática impide la inmersión de un volumen adecuado de estructura, ésta puede hacerse emerger temporalmente, para superar la presión hidrostática, y permitir a la gravedad que desplace los pisos construídos hacia abajo, en el interior del agua. Finalmente, se constru-

374005



ye una estructura sobre el nivel del agua, aprovechando los pilotes como columnas de sustentación de la misma, ofreciendo la dicha estructura el peso necesario para superar la presión hidrostática. De preferencia, una vez que haya sido construída la porción sumergida, de conformidad con el método descrito, los manguitos se fijan por medio de enclavamientos a los pilotes, para impedir un posterior movimiento relativo de los mismos.

10

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

Alcance de la invención

La presente invención se refiere a un método para construir una edificación parcialmente sumergida.

Descripción de prioridad

15

Cuando se construyen estructura por encima del agua, normalmente se impalntan pilastras a través del fondo, preferiblemente en lecho de roca, disponiéndose una plataforma sobre las pilastras. Después pueden construirse sobre la dicha plataforma, varios pisos de estructura constructiva cerrada. Dicha estructura no dispone de volumen de nivel subterráneo, por lo que resulta costosa cuando se calcula su importe por pies cúbicos.

20

25

Si se pretende disponer de un volumen cerrado inferior al nivel de la superficie, la práctica convencional normalmente precisa del uso de un relleno para desplazar el agua. La operación de relleno consume tiempo y es costosa. Una vez realizado el relleno, generalmente hace falta esperar, a que se asiente el mismo, por un periodo de varios años, tiempo de espe-

30

37295



ra que resulta muy costoso. Después, gran parte del
relleno acarreado hasta la obra, se escava y reti-
ra de lamisma, de forma que puedan construirse de un
modo relativamente convencional, edificaciones de ca-
5 racterísticas aproximadamente tradicionales, con un
volumen cerrado infrasuperficial.

RESUMEN

Sobre el fondo que soporta una capa de agua, se
instalan pilotes provisionales, haciéndose sus extre-
10 mos horizontales y coplanos. Después se extiende la
estructura de acero sobre los pilotes provisionales,
para establecer el refuerzo metálico de la planta de
fondo de la estructura, incluyendo la dicha estruc-
tura de acero, una serie de manguitos huecos que se
15 extienden verticalmente y constituyen los soportes
verticales de la porción sumergida de la estructura.
Una vez construido el entramado metálico, los mangui-
tos definen la posición y orientación vertical de pi-
lastras permanentes, que se hacen pasar a través de
20 los mismos, en forma de cilindros huecos, con un diá-
metro sustancialmente inferior al de los manguitos.
Los cilindros se disponen en el fondo, con preferencia
sobre lecho de roca. Después se llenan los cilindros
huecos con hormigón, para así formar pilastras verti-
25 cales sólidas.

En el extremo superior de los pilotes permanen-
tes, se fijan dispositivos apropiados de descenso, que
se afirman a los manguitos para prevenir, en forma
practicable, el movimiento hacia abajo de los mangui-
30 tos respecto de las pilastras permanentes. Después pue-

374205



de efectuarse el hormigonado de la planta del fondo, bien por medio de hormigón pretensado, o vertido a pié de obra, o de ambas maneras, pudiendo retirarse los pilotes provisionales, con lo que la carga de la planta del fondo es asumida totalmente por los manguitos huecos, que, a su vez, se encuentran asegurados por los dispositivos de descenso fijados a las pilas permanentes. Entonces pueden construirse paredes periféricas, y afirmarlas a la planta de fondo de la estructura parcialmente sumergida, y formarse una segunda planta de la estructura parcialmente sumergida, utilizando los manguitos huecos como columnas verticales para la sustentación de la mencionada segunda planta. Después de terminada esta segunda planta, pueden manipularse los dispositivos de descenso, para permitir que la porción de la construcción parcialmente sumergida, ya realizada, se desplace hacia abajo, por la fuerza de la gravedad, en el seno del agua. Las operaciones anteriormente descritas, relativas a la construcción de las estructuras inferior y de la segunda planta, y la pared periférica situada entre las mismas, puede repetirse una serie de veces, aumentando el descenso de la estructura en el margen que se desee, para mantener una altura conveniente de construcción, respecto de la estructura. De esta manera, la estructura se hace descender en el seno del agua, hasta la profundidad deseada.

Normalmente es preferible confiar en la gravedad para impulsar la porción sumergida de la estructura hacia abajo en el seno del agua. Si la presión

374205



hidrostática interfiere la fuerza de la gravedad, mostrándose eficaz al respecto, las porciones inferiores de la estructura sumergida, puede hacerse emerger temporalmente para superar la presión hidrostática, y de esta forma permitir que se manifiesten los efectos de la gravedad.

Una vez construídas las porciones sumergidas de las construcciones parcialmente bajo el agua, de acuerdo con el método anteriormente descrito, los manguitos dispuestos verticalmente, se enclavan a sus pilotes permanentes solidarios, por medio de varillas o similares, que se hacen pasar a través de los manguitos y de los pilotes, de modo que queden fijos los manguitos a sus pilotes correspondientes. A continuación puede verterse la mezcla en el espacio descrito entre los manguitos y los pilotes para asegurar una solidez de construcción. En consecuencia, la porción de la construcción que no se encuentra sumergida, puede construirse por encima del nivel del agua, hasta la altura deseada, y con preferencia, del peso suficiente para superar la presión hidrostática del agua que actúa sobre la porción sumergida del edificio.

BREVE DESCRIPCION DE LOS PLANOS

La Fig. 1, es una vista en alzado, y parcialmente en sección, que describe una maniobra inicial en el método de construcción de un edificio parcialmente sumergido;

Las Figs. 2 a 9, son vistas semejantes a la Fig. 1, pero se refieren a etapas sucesivas del método, que contempla la presente invención;

374075



La Fig. 10, es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea 10-10 de la Fig. 5.

DESCRIPCION DE LAS VERSIONES ADOPTADAS.

El presente método se describirá en relación
5 con una técnica y dotación especial, para la consecución de los efectos que el mismo pretende, Sin embargo, debe advertirse que el presente método puede ser llevado a la práctica, por medio de otros aparatos y otras técnicas, sin desviarse del espíritu de la presente invención. Además, la secuencia de las operaciones aquí descritas, aunque con caracter preferente, pueden en muchas ocasiones no ser necesarias para el método, y emplearse otro orden de maniobras para su ejecución.

15 De acuerdo con la versión de la invención actualmente adoptada, una serie de pilotes provisionales 10, puede tenderse en el fondo 12, que soporta una capa de agua 14, como operación preliminar. Los pilotes provisionales 10, pueden ser de cualquier material apropiado como, por ejemplo, de madera. Si los
20 pilotes 10 pueden instalarse en el lecho de roca, esto no será necesario y probablemente ni siquiera conveniente. Como se detallará más adelante, la ventaja de utilizar pilotes provisionales 10, es la de que
25 los pilotes primitivos o provisionales 10 no necesitan disponer en el fondo 12, en puntos concretos, ni precisan de aplomo por las razones que se explicarán con más detalle a continuación. La única exigencia, es que no deben disponerse en una posición que afecte
30 a la erección de la estructura adicional, como se

37105



describirá seguidamente.

Después de que los pilotes temporales 10 han sido instalados en el fondo 12, como se ha descrito, se nivelan sus extremos superiores, es decir, que se disponen en el mismo plano horizontal, por aserrado o alineación complementaria de los pilotes, o medida semejante. Posteriormente, si se desea, se fijan soportes embridados 16, a los extremos superiores de los pilotes provisionales 10, para disponer de una plataforma firme para la estructura que se construirá por encima. Debe advertirse, que los pilotes temporales 10, pueden instalarse mediante dispositivos convencionales al efecto, que pueden ser pontones o similares, ó, si se desea, las bien conocidas plataformas de DeLong emplazadas en disposición adyacente del lado de la construcción destinado a soportar los alineadores de pilotes. Las plataformas DeLong, se describen en la Patente USA N° 2.972.234, y la exposición de las mismas, se incorpora a la presente a título de referencia.

Una vez que todos los extremos superiores de los pilotes se encuentran horizontalmente coplanos, y por encima de la altura máxima del nivel del agua, puede procederse a la construcción de la planta más profunda, de la estructura parcialmente sumergida, mientras se encuentra sobre el nivel del agua. Como aquí se demuestra y adopta con carácter preferente, la planta más profunda 17, comprende una estructura de acero 18, que de preferencia se constituirá como emparrillado horizontal de sustentación del pavimento de hormigón, como se describirá más adelante. Según se muestra en la Fig. 2,

37115



en los extremos superiores de los pilotes provisionales 10, se coloca una serie de vigas de acero 20, para formar la estructura de emparrillado. Preferentemente, y por razones que se comprenderán más adelante, la mayor parte del emparrillado de acero se constituye por pares de vigas paralelas, como puede verse mejor en la fig. 10, estando ancladas estas vigas a casquillos cilíndricos 22, por medio de soldadura, remachado o similar. Los casquillos 22, dispuestos entre sí en estrecha relación de ajuste mútuo, con manguitos cilíndricos huecos derechos 24, preferentemente de acero, los cuales servirán, en definitiva, como columnas de sustentación, para la porción sumergida de la estructura que se haya construído. Los casquillos 22, se fijan a los manguitos 24, por soldadura o remachado.

Como se comprenderá perfectamente más adelante, los manguitos 24, entre otras funciones, sirven como referencia a los pilotes permanentes que pasarán a su través. Así, para asegurar la exacta localización de los manguitos 24 y su orientación vertical, preferentemente en este punto, la estructura de acero 26, para una segunda planta o piso 28, se construye utilizando manguitos 24, como soportes verticales propios además de los casquillos 29, mientras que la estructura metálica 26 puede ser más ligera que la 18 de la planta inferior; hablando en términos generales, es preferible que la disposición de vía sea en cierto modo similar a la de las vigas de la estructura de acero 18, especialmente en lo que respecta al uso de



37405

5 pares de vigas 30, espaciados paralelamente, por razones que se aclararán a continuación. A la conclusión de la erección de la estructura de acero para la segunda planta á piso 28, la estructura se mostrará según aparece en la Fig. 2.

10 Utilizando los manguitos 24 como guías, se hacen caer por deslizamiento a través de los manguitos y a través del agua 14 inferior a los mismos, hasta su contacto con el, fondo 12, tubos huecos 32, de diámetro exterior más pequeño que el, diámetro interior de los manguitos 24. A continuación, se emplean hincapilotes, que pueden indistintamente ir montados sobre pontones o plataformas DeLong, para enfilear los tubos huecos 32 sobre el fondo 12, y pre-
15 ferentemente de un modo sólido sobre el lecho de roca 34, al objeto de fijar con carácter permanente los tubos 32 en las posiciones que se muestran en la Fig. 3. Después, los tubos se rellenan de preferencia con hormigón 35, al objeto de formar pilotes permanentes 36.
20

25 Se advertirá, que el orden de las maniobras anteriormente descritas, no es necesario para poner en práctica la presente invención. Así, por ejemplo, la etapa de disposición de los pilotes provisionales 10, en el fondo 12, puede omitirse igualmente, y el sistema puede iniciarse con la alineación de los pilotes permanentes 36, sobre el fondo, y preferentemente sobre el, lecho de rocas subyacente, siempre, por supuesto, que se disponga de una tecnología normal, que
30 asegure que los pilotes se dispongan debidamente res-

371935



1969

pecto de las coordenadas horizontales y estén aplomados. Si se adoptase esta modalidad, el manguito 24 sería mejor disponerlo en deslizamiento sobre pilotes 36, después de la alineación, de los mismos pilotes 36. Sin embargo, se prefiere el método expuesto, para facilitar grandemente la exacta localización y aplomado de los pilotes permanentes 36.

Volviendo ahora a la fig. 4, después de que los pilotes permanentes 36 se encuentran en su lugar como se ha explicado, se acoplan elementos de descenso apropiados 38, a los extremos superiores de los pilotes 36, para asegurarlos a la estructura de acero 37, constituida por los manguitos 24 y la estructura metálica 18 y 26, construida preferentemente según se muestra en la Fig. 2, y para el descenso subsiguiente de la dicha estructura, en el seno del agua 14. Según se muestra aquí, y se ha preferido, los elementos de descenso 38, asociados a cada pilote 36, comprenden un par de gatos hidráulicos 40, cadauno de los cuales cuenta con un pistón 44, y un cilindro 42. Según puede verse en la Fig. 4, los cilindros 42, de los gatos hidráulicos 40, están afirmados en piezas cruzadas, en forma de vigas en I 46, que se encuentran montadas en los extremos superiores de los pilotes permanentes 36. Los gatos 40 se extienden hacia abajo desde los extremos exteriores de las piezas cruzadas 46, y las porciones exteriores de los pistones 44 se extienden hacia abajo y entre los pares de vigas paralelas 30, afirmándose sobre tacos derechos 46, fijos a las vigas paralelas adyacentes 20 del emparrillado 18. Para per-

374295



mitir una libertad de movimientos a los pistones 44, se ha preferido la construcción de doble viga paralela. Como puede verse en la Fig. 4, la porción externa del pistón 40, concretamente la porción 44, no es lo suficientemente larga para extenderse desde el cilindro 42 a las vigas 20. En consecuencia, se ha empalmado una pequeña pieza de extensión 48, entre el fondo del pistón 44 y el taco 46, fijándola al pistón 44, mediante un acoplamiento apropiado 50. Por supuesto, el pistón 44, puede diseñarse desde el primer momento para que se extienda hacia abajo, y empalme con los tacos 46. Los tacos 46 están firmemente asegurados a las vigas 20, para fijar así los gatos 40 a la estructura de acero 37. De preferencia, después de emplazar los gatos según se ha descrito anteriormente, los extremos superiores de los pilotes permanentes 36, se enlazan uno contra el otro, para hacerlos rígidos y sólidos, pudiendo realizarse el enlace preferentemente por medio de un emparrillado 51, de vigas en I 53, extendido entre los extremos superiores de los pilotes 36, con las piezas cruzadas 46, preferentemente interpuestas entre las vigas en I de enlace y los extremos superiores de los pilotes 36, como se ha explicado.

Una vez que los pistones se han afirmado a las vigas 20, y a las piezas cruzadas 46, y que los pilotes han sido enlazados por la estructura de acero, se ajustan de forma que sean de una longitud uniforme, sometidos a la tensión suficiente para que soporten la estructura de acero 37. En consecuencia, en es-

37-10-3



1000

te punto: los pilotes provisionales 10, pueden retirarse de la parte de atrás de la estructura de acero 18, por medio de hincapilotes o similares, para eliminar de este modo la obstrucción al movimiento de descenso de la estructura 37, relativa a los pilotes permanentes 36. Después, o antes de retirar los pilotes provisionales 10, si se desea, puede completarse la planta de fondo, colocando placas prefabricadas 52 en su lugar, apoyándolas sobre vástagos convencionales de acero 54, que se sujetan a las vigas en I 20. A continuación, se vierte hormigón, preferentemente mezclado en obra, por el número de referencia 56. Para concluir la planta de fondo, puede esparcirse a continuación una capa de acabado 58. La estructura quedará entonces en la disposición que se expone en la Fig. 5.

Posteriormente, se levantará una pared lateral periférica exterior 16, preferentemente de hormigón prefabricado, aunque puede emplearse igualmente hormigón mezclado en obra, al igual que otros materiales, alrededor del perímetro exterior de la planta de fondo 18, y hacia la parte de arriba de la misma, extendiéndose con preferencia, al menos hasta el nivel de la segunda planta 28. Si en este momento se cree necesario, el hormigón de la segunda planta u otro material de pavimentación, puede disponerse sobre el segundo piso de la estructura metálica 26. Por ejemplo, pueden emplazarse placas prefabricadas 52, sobre la estructura de acero 30, para completar el nivel del segundo piso. Naturalmente, puede emplearse hormigón mezclado en obra, a este fin, o una combinación de ambos sis-

374295



temas. Con independencia de la forma de la pavimen-
tación, debe dejarse espacio libre para el pistón
44, o sus extensiones, para facilitar la introduc-
ción de extensiones complementarias de pistón, y su
5 desmontaje definitivo.

En algún momento después de concluirse la plan-
ta de fondo 17, y una porción extendida hacia arriba
de la pared lateral periférica 60, los gatos hidráu-
licos 40, se hacen funcionar al unísono, para exten-
10 derlos, y de este modo provocar el movimiento de des-
censo de toda la estructura, por efecto de la gravedad,
y con el apoyo de los manguitos 24, que representan
los soportes verticales centrales de la estructura 37,
que se desliza sobre los pilotes permanentes 36. El
15 descenso uniforme de los gatos 40, es prácticamente
automático, debido al hecho de que todos ellos 40,
pueden ir de preferencia conectados por una línea hi-
dráulica común 62, que permita hacerles funcionar con-
juntamente. Es preferible hacer descender la estructura
20 gradualmente, y hasta el límite del recorrido de los
gatos 40, el cual puede establecerse con la distancia
que se desee, y preferentemente del orden de los 2 a
12 piés. Después de hacer descender la estructura
según se ha descrito anteriormente, ésta adoptará la
25 posición ilustrada en la Fig. 6, en la que la planta
de fondo 17 se encuentra sumergida y la segunda plan-
ta 26, aparece justamente sobre la línea del agua.
En este instante del proceso, se introducen los me-
dios necesarios para fijar provisionalmente los man-
30 guitos 24 a los pilotes permanentes 36, permitiendo



37

así e los pistones 44, que se separen de la estruc-
tura 37, y de los acoplamientos 50, para incorporar
una longitud adicional de extensión de pistón 64,
como se describirá más adelante; De preferencia, los
5 medios para la fijación temporal de los manguitos 24
a los pilotes 36, son soldaduras 66. Sin embargo, pue-
den emplearse otros medios para fijar los manguitos 24
a los pilotes permanentes 36, como, por ejemplo, ca-
bles, varillas, gatos complementarios o similares.

10 Con independencia del modo de fijar provisional-
mente los manguitos 24 a los pilotes 36, una vez rea-
lizada la operación, se separan los gatos 40 de la es-
tructura en construcción, desacoplando los pistones
extendidos 44 respecto del acoplamiento 50, y poste-
riormente se retraen los gatos, de forma que el pis-
15 tón adopte la posición de la Fig. 7, con el extremo
inferior del pistón 44 separado del acoplamiento 50,
por la distancia del recorrido del gato, es decir, de
10 pies. En el espacio descrito entre el extremo infe-
rior del pistón 44 y del acoplamiento 50, se interpo-
20 ne una extesión de pistón 64, que se empalma al ex-
tremo inferior del pistón 44, por un acoplamiento 68,
unido a la estructura 37 a través del acoplamiento 50.
En este momento, o aproximadamente, se añade una lon-
25 gitud adicional de manguito 24, sobre la porción ori-
ginal del mismo, para así disponer de dos porciones
de manguitos semicilíndricos 70 y 72, sobre el extre-
mo superior circundado de los pilotes permanentes 36
(que ha quedado libre por el movimiento hacia abajo
30 de la estructura). Las dos porciones de manguito semi-

374205



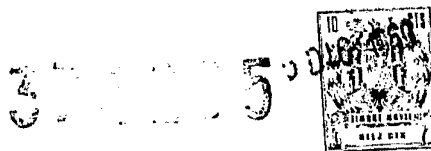
5 cilíndricas se sueltan después respectivamente, a lo largo de la junta 74. La soldadura 66, puede destruirse en el mismo momento, o aproximadamente, de fundirlas, ya que la estructura se encuentra ahora una vez más sustentada por los gatos retraídos 40, con las extensiones 64. A continuación, se realiza una soldadura circunferencial para unir las porciones semicilíndricas ahora unidas 70 y 74 al borde superior de la porción primitiva del manguito 24, disponiéndose
10 la soldadura a lo largo del borde superior del manguito 24 en la junta 76.

Una vez movida la estructura 37 hacia abajo, y levantado el manguito 24, acondicionados los gatos 40 para el movimiento complementario de descenso de los
15 pistones 44, puede construirse una estructura de planta 78, sirviéndose de los manguitos extendidos 24, como de soportes verticales para la misma, con preferencia, en modo sustancialmente idéntico al empleado para la estructura de la segundaplanta 28. La pared
20 lateral periférica 60, se extiende entonces hacia arriba desde el segundo nivel de planta 26, y de preferencia más allá del tercer nivel de planta 78, como en 80, para así cerrar o encuadrar el tercer nivel de planta.

25 Después de completar la estructura como se ha descrito anteriormente (Fig. 7) se hacen funcionar los gatos 40 de nuevo al unísono, para permitir el descenso de la estructura respecto de los pilotes permanentes 36, por deslizamiento de los manguitos 24, por
30 debajo de los mismos, efectuándose el descenso de mo-



do gradual y uniforme, por un período que puede ser de varias horas. Cuando los gatos 40 han sido extendidos una vez más, pueden repetirse las operaciones anteriormente descritas para levantar y bajar la planta 78, respecto de la erección de niveles superiores sumergibles adicionales 82. Naturalmente, antes de la construcción de cada nivel adicional 82, los manguitos pueden fijarse temporalmente a los pilotes permanentes 36, por medio de la soldadura 66, separándose los gatos 40 de la estructura, mediante desacoplado de los pistones 44 del resto de las extensiones de pistón; después se retraen los gatos 40, para así permitir la inclusión de extensiones adicionales de pistón, que vuelven a empalmar de un modo efectivo los gatos a la estructura, rompiéndose o separándose las soldaduras temporales a los demás elementos de fijación; los manguitos 24 pueden extenderse hacia arriba, como se ha descrito anteriormente, construyéndose niveles adicionales de planta 82, en relación de sustentación con los dichos manguitos o manguitos extendidos 24, y extendiéndose la pared lateral periférica 60, un piso más. Evidentemente, el número de plantas sumergidas complementarias 82, que puede construirse, es función del proyecto de construcción. Con preferencia, una vez construída cada planta del modo expuesto, se hacen funcionar los gatos 40, al unísono, para conseguir su extensión y determinar así que las construcciones se muevan hacia abajo en la altura de un piso, deslizándose los manguitos 24 sobre los pilotes permanentes 36.



En algún punto de la construcción de la porción sumergida, puede hundirse un volumensuficiente de la misma, de modo que la presión hidrostática de la expresada porción sumergida, sustente el peso de toda
5 la estructura, y así prevenir nuevos movimientos de descenso, de la estructura, determinada por pura gravedad. En este sentido, existen diversas opciones. Así por ejemplo, los gatos 40 pueden tener el suficiente empuje para forzar a la porción sumergida de la construcción, en su progreso hacia abajo en el seno del
10 agua y contra la presión hidrostática. Sin embargo, éste no es un modo particularmente aconsejable de superar el problema. La manera actualmente preferida de resolver la cuestión de la presión hidrostática, se
15 detalla en la Fig. 8, en la que una porción de la parte sumergida de la estructura en construcción, se hace emerger como en 84, para reducir la fuerza hidrostática global, y permitir que la gravedad vuelva de nuevo a actuar para seguir desplazando el edificio hacia
20 abajo. Naturalmente, si se emplea una flotación o emergencia parcial de esta índole, en algún momento después de que el movimiento de descenso del edificio se ha realizado completamente, deberá bombearse la porción emergente.

25 Una vez que el movimiento de la estructura ha quedado completado totalmente, en algún punto se fijan con caracter permanente los manguitos 24 a los pilotes permanentes 36. Esto puede realizarse soldando los manguitos a los tubos de los pilotes permanentes 32,
30 o instalando uno o más enclavamientos a través de los



374295

manguitos y de sus pilotes permanentes respectivos
36. Como puede verse en la Fig. 9, para asegurar el
manguito 24 al pilote permanente 36, se han empleado
enclavamientos que se extienden diametralmente a tra-
vés de los manguitos 24 y de los pilotes 36.

Una de las principales ventajas del presente
método de construcción, es la de que con una porción
importante del edificio completo sumergida como ya
se ha descrito, existe una considerable fuerza hidros-
tática ascensional, que actúa sobre el edificio con
fuerza hidrostática, que puede superarse de preferen-
cia construyendo una o más plantas no sumergidas, en
la estructura dispuesta sobre la línea del agua. Co-
mo demostración de lo expuesto, en la Fig. 9 puede
verse una planta no sumergida 88, la cual se sirve
de los pilotes permanentes 36 como de columnas de
sustentación propia. Evidentemente, el número de plan-
tas no sumergidas 88 necesario para neutralizar la pre-
sión hidrostática, es función de la geometría de la
porción sumergida y del peso de la estructura, pero
el número de plantas 86 deseable a tal objeto, se cal-
cula fácilmente por parte de personas expertas en la
materia. Por supuesto, la estructura completa no se
limita a contar con un número determinado de plantas
por encima de la línea del agua, para neutralizar la
presión hidrostática. Mayor o menor que el número de
ellas que pueden construirse.

Después de realizada la porción sumergida y la
inmersión de la misma, y preferentemente después de
afirmar los manguitos 24 a los pilotes permanentes 36,

374295



el enlace de pilotes 51 puede retirarse, así como los gatos 40, con sus soportes horizontales 46. Después, los extremos superiores de los pilotes permanentes, quedan sometidos a la función de columnas principales para la sustentación de las estructuras de planta que se encuentran por encima de la línea del agua 88.

Entonces, después de terminada la porción sumergida, y con preferencia, después de fijar los manguitos 24 a los pilotes permanentes 36, se vierte relleno en el espacio anular entre los pilotes 36 y los manguitos 24, para convertirles de este modo, en un cuerpo unitario.

Entonces, ya vaya progresando la construcción total o esté próxima la terminación de la porción sumergida de la misma, debe llevarse a cabo el calafateado necesario para hacer la estructura suficientemente impermeable al agua. Así, por ejemplo, puede ser aconsejable calafatear todas las juntas entre las paredes periféricas laterales 60 y la planta de fondo 17, antes de desplazar esta planta de fondo en el seno del agua 14, según Fig. 16. Todas las juntas situadas entre las plantas inferiores y la pared lateral periférica, deben por tanto, de preferencia, calafatearse antes de su inmersión. Sin embargo, si así se desea, suponiendo que cualquier fuga eventual pueda ser relativamente ligera, el calafateado puede en su conjunto demorarse, hasta que se haya terminado la porción sumergida.

Habiendo descrito la forma adoptada de llevar

374205



a la práctica la invención, a cualquier entendido en la materia se le ocurrirán diversas modificaciones. Así, por ejemplo, aunque se ha preferido hacer descender de modo progresivo la estructura contemplada, por ejemplo, piso por piso, no es necesario que sea así, a los efectos de la invención, y la totalidad de la estructura, o por lo menos toda la porción sumergida de la misma, puede construirse sobre la línea del agua, terminándolas antes de hacer descender toda la porción sumergida de la estructura en el seno del agua 14. Otra posible modificación del método anterior, es la de que los manguitos 24 no precisan ser alargados gradualmente según el método previene y así se ha descrito, sino que pueden introducirse inicialmente en la estructura, como en la Fig. 2, en su total longitud. Además, puede advertirse, la posibilidad de emplear otros medios y métodos para hacer descender la estructura. Así, por ejemplo, en lugar de los gatos hidráulicos, pueden utilizarse cabrestantes, tor- nos o similares. En este sentido, debe notarse que en la versión preferida que aquí se describe e ilustra, existe un par de gatos hidráulicos 40, asociados respectivamente a un pilote permanente 36. Preferentemente, cada uno de los gatos hidráulicos 40, está preparado para soportar toda la carga, a que el par se verá sometido durante el proceso. Así, si alguno de los gatos de un par llegase a fallar, ello no afectaría al desarrollo del proceso que aquí se describe. Naturalmente, el proceso puede llevarse a cabo utilizando un gato por cada pilote, o aún menos, suponiendo

374295



que los gatos sean lo suficientemente fuertes como para afrontar las importantes cargas a que se verán sujetos. En alternativa, y para mayor seguridad, pueden utilizarse tres o mas gatos por cada pilote 36.

5 Sin embargo, se considera de momento que dos gatos, cada uno de ellos de la suficiente potencia como para poder soportar toda la carga a que el par se verá sujeto, ofrecerán la adecuada seguridad y un funcionamiento sin brusquedades. Otro medio de hacer descen-

10 der la construcción, es el de disponer por debajo de la estructura de la planta de fondo 17, pontones que tendrán la suficiente flotabilidad como para sustentar la estructura, en la situación mostrada, por ejemplo, en las Figs. 2 y 3. Después de retirar los pilotes pro-

15 visionales 10, caso de usarse, como porciones adicionales del edificio, el peso hará que los pontones se hundan gradualmente en el seno del agua, permitiendo así que los manguitos 24 se deslicen hacia abajo sobre los pilotes permanentes 36, para hacer descender

20 el edificio. Esto puede controlarse para poder operar de un modo gradual, fijando y soltando periodicamente manguitos 24 de los pilotes 36, así como medio de soldaduras, etc. Si el peso de la construcción no fuera suficiente para hacer descender los pontones en el mar-

25 gen deseado, puede aprovecharse una flotación parcial de los mismos, hasta conseguir el efecto deseado. La flotación suficiente de las porciones terminadas y sumergidas de los edificios, como en la Fig. 8, puede emplearse para contribuir al descenso de acuerdo con

30 esta modificación. Además, se tendrá en cuenta que la

374295



secuencia de operaciones de este método, según se ha descrito con detalle anteriormente, o bien modificado por las distintas variaciones sugeridas al principio, no es necesaria para poner en práctica la invención, y que otro orden de operaciones puede fácilmente ocurrírsele a los expertos en la materia, dentro del ámbito abarcado por esta invención.

Sin embargo, con independencia de los medios especiales que se pongan en práctica para la ejecución de la presente invención, y sin perjuicio de la secuencia de las operaciones empleada en la realización de la misma, resultará claro a todos los expertos en la materia, que empleando el método expuesto existen numerosas ventajas. La primera de todas, es que no hay necesidad de erigir estructuras sobre el agua existente, para llenar primeramente el volumen con relleno, después esperar un período de años, para que se compacte el, mismo, y finalmente excavar una porción sustancial de la base así rellena, para poder construir un edificio. Esto elimina los sustanciales gastos realmente experimentados en la construcción en sectores de muelle, así como para malecones y similares, y acelera grandemente el tiempo de la construcción. Además, toda la construcción se realiza por encima de la línea del agua, lo cual facilita grandemente el método. Por otra parte, se verá que no hay necesidad de excavar el fondo del agua, para después rellenar y disponer una cimentación, para la estructura, toda vez que la misma no necesita apoyarse sobre el fondo, ni tener un relleno de base, al estar asegurada firme-

374205



5 merte a pilotes permanentes 36, que han sido alinea-
dos con seguridad en lecho de roca y se mantienen en
el mismo. Se reconocerá también que los manguitos 24
constituyen una porción de los elementos para hacer
descender la estructura sumergida dentro del seno del
10 agua, para formar así las columnas estructurales de sus-
tentación de la porción inferior del edificio. Además,
los pilotes permanentes 26, al extenderse por encima
de los manguitos, pueden formar las columnas de sus-
tentación para la parte superior de la construcción,
15 realizada de manera que sea representada por la porción
que está por encima de la línea del agua.

De este modo, se formula un método económico y
de fácil aplicación, para la construcción de estruc-
15 turas sobre zonas habitualmente cubiertas por las aguas.
El método reviste grandes ventajas, en los muelles pa-
ra la construcción de malecones y similares, y la por-
ción sumergida de la estructura puede emplearse para
almacenes, garajes de aparcamiento, o para cualquier
20 otro destino que se pretenda. Además, una altura nota-
ble sobre la porción de estructura dispuesta sobre la
línea del agua, puede sustentarse con facilidad, debi-
do a la presencia de la presión hidrostática de la por-
ción sumergida. Es decir, que la porción superior de
25 la estructura, o sea, los pisos 88 de la Fig. 9, real-
mente no sólo sirven para aportar un volumen adicio-
nal al edificio, sino para facilitar el peso neces-
ario de modo que mantenga la construcción hacia abajo
y contra la presión hidrostática ejercida por el agua
30 14, sobre la porción sumergida del edificio. En ge-

374205



neral, hoy se construyen los malecones sobre pilotes,
con un volumen de construcción no utilizable por de-
bajo del nivel de la calle. Así, con el presente mé-
todo, puede conseguirse un beneficio substancial en
5 volumen de construcción utilizable, sin soportar los
importantes gastos de una estructura global. Aunque
aquí se ha mostrado y descrito una forma preferida de
la presente invención, sugeriéndose otras numerosas mo-
dificaciones, otras muchas más pueden ocurrirseles a
10 los expertos en la materia, las cuales han sido con-
templadas por la presente invención.

N O T A

Se reivindican como propios y nuevos para que sean
objeto de una PATENTE DE INVENCION, En España, por vein-
15 te años, reivindicándose la prioridad de la Patente de-
positada en los Estados Unidos el 20 de Diciembre de
1.968, bajo el N° 792.890, los puntos siguientes:

1.- Un método de construcción de un edificio al
menos parcialmente sumergido en una capa de agua, com-
20 prendiendo las operaciones de:

(a) dirección de una pluralidad de pilastras es-
paciadas y extendidas verticalmente, hasta el fondo,
por debajo de la capa de agua;

(b) construcción sobre la línea del agua, de una
25 planta de fondo y una pared lateral periférica, unida
a la misma y extendiéndose hacia arriba a partir de
ella;

(c) apoyo móvil de la mencionada planta de fondo
y de las paredes laterales expresadas, sobre los pilo-
30 tes mencionados;

374295



(d) disposición de las mencionadas plantas de fondo y pared lateral, para que se muevan hacia abajo, respecto de los citados pilotes, para sumergir la expresada planta de fondo, en, al menos, una parte de la citada pared lateral, por debajo de la superficie del agua comentada; y

(e) después de la operación (d), fijación de dicha planta de fondo, al menos a uno de los expresados pilotes, para impedir el progreso del movimiento relativo entre la planta de fondo y los pilotes comentados.

2.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 1, comprendiendo además las operaciones de, antes de la maniobra (e) erección de otra estructura de planta sobre la línea del agua, y sobre la expresada estructura de planta del fondo, apoyando con caracter móvil la otra estructura de planta, sobre los pilotes expresados, y uniendo la otra estructura de planta mencionada a la pared lateral periférica a que se ha hecho referencia.

3.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 1, comprendiendo además la operación de, antes de la provocación del movimiento de descenso de la planta de fondo, hacer flotar en el agua al menos una porción del espacio situado sobre la dicha planta del fondo, configurado por la expresada pared lateral periférica para eliminar el agua emergente, después de realizarse la operación (e).

374205



4.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, comprendiendo las operaciones de:

5 (a) alineación de una serie de pilotes espaciados y extendidos verticalmente sobre el fondo situado bajo la masa de agua;

(b) montaje de una parte de los pilotes sobre los elementos estructurales que se extienden verticalmente sobre la superficie de la masa de agua mencionada, para que se describa un movimiento vertical;

10 (c) apoyo móvil de los mencionados elementos estructurales sobre sus pilotes correspondientes;

(d) erección sobre la superficie de la mencionada masa de agua de una estructura de planta de fondo, soportada por los comentados elementos estructurales, y de una pared lateral periférica, ascendente desde la dicha estructura de planta de fondo;

15 (e) Provocación de que dicho elemento estructural, se desplace hacia abajo respecto de los pilotes mencionados, dentro de la masa de agua, en una distancia suficiente para sumergir la primera planta expresada, y una porción al menos de la mentada pared lateral, en la masa de agua dicha; y

20 (f) después de la maniobra (e), fijación al menos de uno de los dichos elementos estructurales, a un pilote para impedir un movimiento complementario relativo entre los mismos.

25 5.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 4, en el que los expresados ele-

30



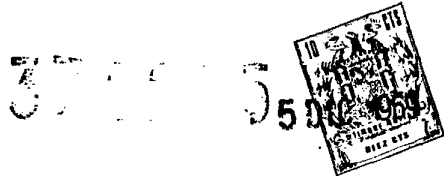
37-115

mentos estructurales, son manguitos que se montan en disposición movable sobre los expresados pilotes, emplazando estos manguitos en una relación circundante y con un deslizamiento respecto de los dichos pilotes.

5
6.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 4, que comprende además las operaciones de: antes de la maniobra (f), erección sobre la línea del agua y por encima de la estructura de planta de fondo comentada, de otra estructura de planta sustentada por los dichos elementos estructurales, uniéndose la otra estructura de planta expresada a la pared lateral periférica mencionada, la cual se extiende hacia arriba, más allá del nivel de la otra estructura de planta dicha, provocando entonces el movimiento hacia abajo relativo de dicho elemento estructural, respecto de los pilotes comentados, en una distancia suficiente para sumergir la otra estructura de planta mencionada.

15
20
25
7.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 4, que comprende además la operación de: después de la maniobra (e), erección sobre la línea del agua y sobre los pilotes comentados, de otra estructura de planta.

30
8.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 6, que comprende además la operación de: después de haberse sumergido la otra es-



estructura de planta expresada, levantamiento sobre la línea del agua y sobre los pilotes comentados, de una estructura de planta adicional.

5 9.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 8, en el que los expresados elementos estructurales, son manguitos, los cuales se montan en disposición móvil, sobre los dichos pilotes, emplazándolos en una relación deslizando periférica respecto de los dichos pilotes.

15 10.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 5, que comprende además las operaciones de; previamente a la maniobra (a), alineación de una serie de pilotes provisionales, sobre el mencionado fondo, erigiendo sobre dichos pilotes provisionales, una parte al menos de la mentada estructura de planta de fondo, incluyendo los manguitos mencionados, y disponiendo a continuación los pilotes primariamente expresados, dentro de dichos manguitos, y
20 con una relación recíprocamente deslizando.

25 11.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 4, que comprende además las operaciones de, antes de la maniobra (f), erección sucesiva sobre la línea del agua de una serie de estructuras espaciadas de planta superior, cada una de las cuales va sustentada por los dichos elementos estructurales, con extensión sucesiva hacia arriba de la dicha pared lateral periférica, hasta conectar con las
30

3545



5 mencionadas estructuras de planta superior, determinando con carácter intermitente que dichos elementos estructurales se desplacen hacia abajo para sumergir sucesivamente las estructuras de planta superior comentadas.

10 12.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 4, y antes de que al menos se verifique uno de los dichos movimientos de descenso de los comentados elementos estructurales, de hacer flotar sobre el agua al menos una porción del volumen circundado por la dicha pared lateral periférica, para eliminar el agua emergente, después de realizarse completamente los mentados movimientos de descenso de los expresados elementos estructurales.

20 13.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 11, después de efectuados los dichos movimientos de descenso de los elementos estructurales expuestos, de levantar al menos una estructura de planta adicional, sobre la mencionada línea del agua, en relación de sustentación de los pilotes mencionados.

25 14.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 13, en el que los dichos elementos estructurales son manguitos que se montan en disposición móvil sobre los dichos pilotes, colocando tales manguitos en relación circundante y deslizable respecto de tales pilotes.

30 15.- Un método de construcción de un edificio al

374205



5 menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 14, que comprende las operaciones complementarias de, previamente a la maniobra (a), de alineación de una serie de pilotes provisionales, en el fondo expresado, levantando sobre tales pilotes temporales, una parte al menos de la dicha estructura de planta de fondo, incluyendo tales manguitos, y disponiendo después de los pilotes primeramente mencionados, se instalan en relación deslizante respecto del manguito correspondiente.

15 16.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 5, en el que el levantamiento de la estructura de planta de fondo, comprende la maniobra de afirmación de vigas, a los dichos manguitos, para su oportuno soporte.

20 17.- Un método de construcción de un edificio al menos parcialmente sumergido en una capa de agua, según la reivindicación 16, en el que el levantamiento de la estructura de planta de fondo, comprende además el vertido de hormigón sobre las mencionadas vigas, para su oportuna sustentación.

25 18.- UN METODO DE CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO AL MENOS PARCIALMENTE SUMERGIDO EN UNA CAPA DE AGUA.

Todo conforme se describe en la Memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica en su NOTA.

30 Esta Memoria consta de treinta y dos hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

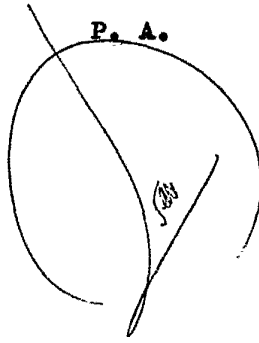
374205



drid, 5 de Diciembre de 1.969

MARINE SPACE ENCLOSURES, INC.

P. A.



375005

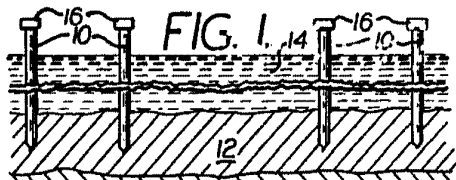


FIG. 1.

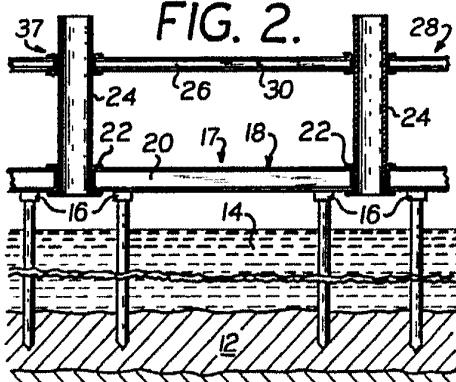


FIG. 2.

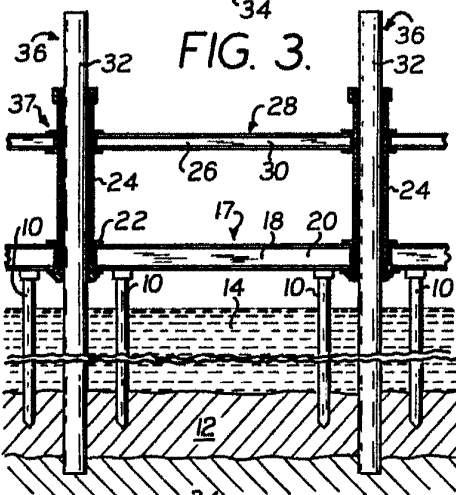


FIG. 3.

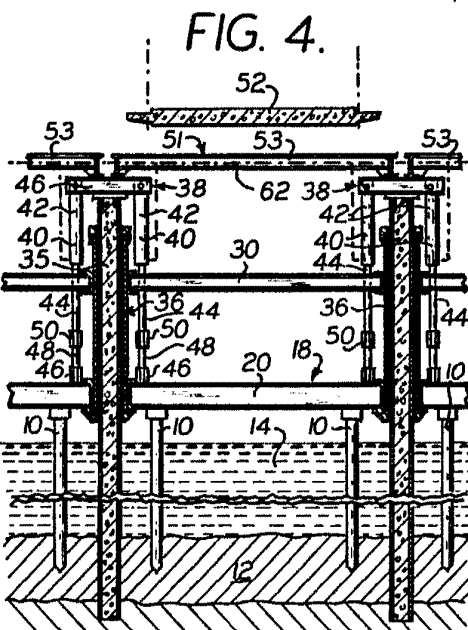
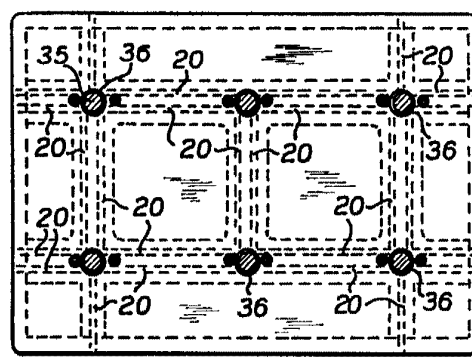


FIG. 4.

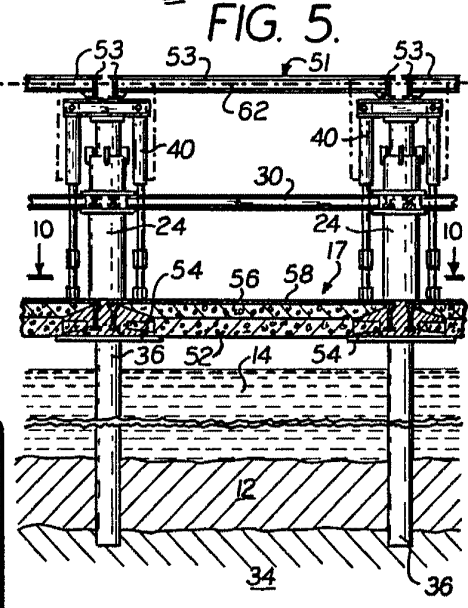
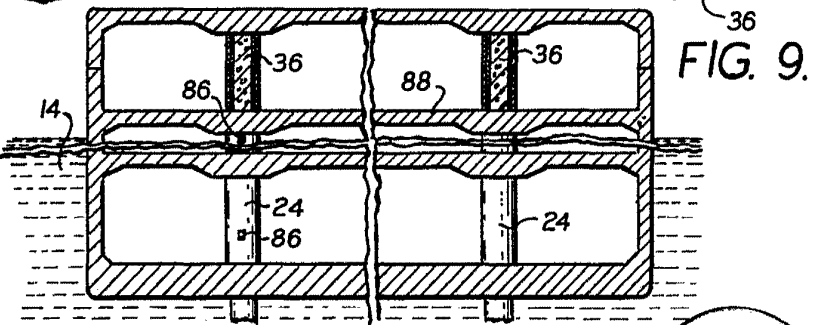
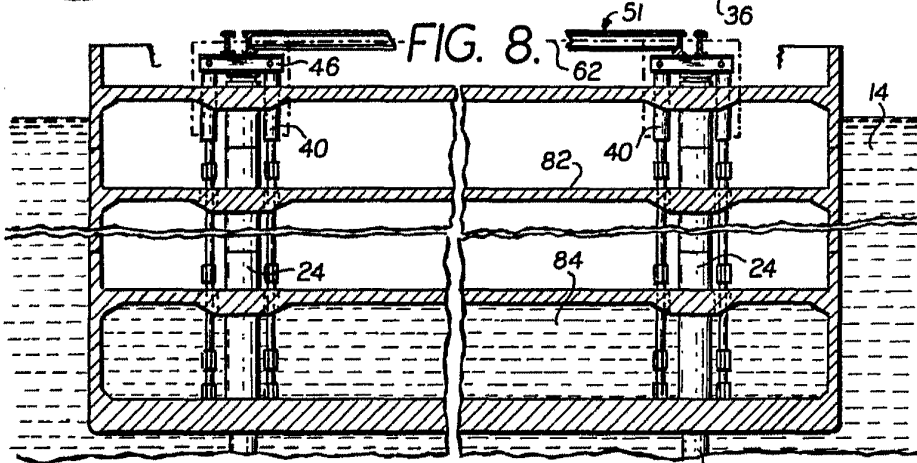
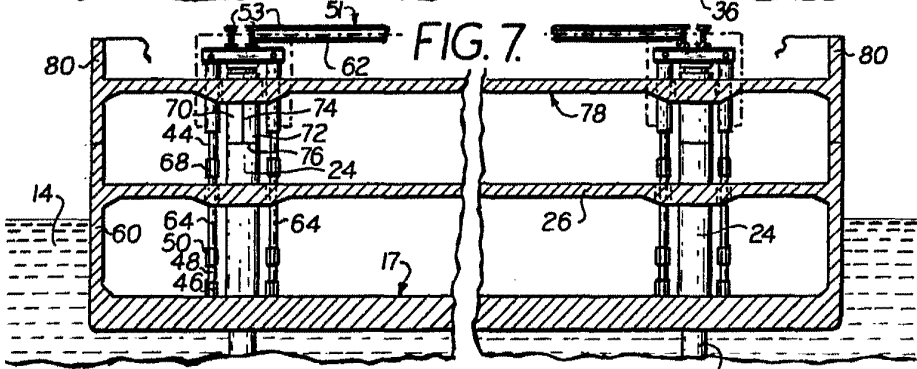
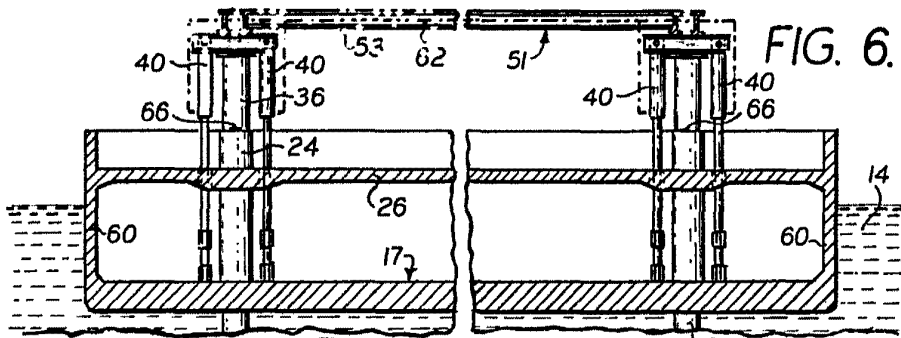


FIG. 5.

FIG. 10.

ESCALA VARIABLE
Madrid 5 D.C. 1969
F.A.



ESCALA VARIABLE
Madrid 5 DIC 1969
P.A.G.