



-4 NOV

421168

P.- 56.154

MO

F.C.-7-10-75

Int. Cl. ² : E02D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de OLAV MO

de nacionalidad noruega

residente en Grönsundveien 94, N-1360 Nesbru, Noruega

por: "METODO PARA SITUAR UNA ESTRUCTURA FLOTANTE, QUE HA DE SER SUMERGIDA, SOBRE EL FONDO DEL MAR"

(Clase Internacional E02d)



421168

5 El presente invento se refiere a un conjunto me-
jorado de cajones destinado a ser colocado en el fondo del
mar y para uso particular como depósitos de almacenamiento
o como cimentación para estructuras tales como plataformas,
rompeolas, faros o similares.

10 Se sabe cómo colocar un cajón en el fondo del mar
para los fines citados anteriormente, por ejemplo, por la
solicitud de patente noruega Nº 3325/71. Como se muestra
en las figuras 1-5, de esta solicitud mencionada, dichos ca-
jones estarán provistos con mucha frecuencia de bordes cor-
tantes (faldones) 3 con el fin de reducir el peligro de ero-
sión del material del fondo del mar desde debajo del cajón.
Sus figuras 7-8 muestran un cajón equipado con largos faldones
15 cuya finalidad principal consiste en transferir los es-
fuerzos al fondo muy profundamente. Dichos faldones pueden
tener también como finalidad constituir una especie de con-
tención para material inyectado.

20 En muchos casos, dichos faldones tendrán que es-
tar hechos muy delgados; de otro modo, resultará imposible
introducirllos en el fondo. Sin embargo, dichos faldones del-
gados serán muy sensibles, durante la fase de introducción,
porque las olas, las corrientes y el viento harán que el
cajón se mueva cuando toca el fondo del mar. Dicho movimien-
to se producirá principalmente en la dirección horizontal
25 y resulta evidente que un faldón fino, hecho por ejemplo,

421168



5 de chapa de acero de 20 mm, será destruido cuando esté sometido a una carga transversal en el borde de varios centenares de toneladas. Con el fin de hacer posible el empleo de dichos faldones, es necesario que el cajón no tenga movimiento horizontal cuando toca el fondo del mar.

10 El presente invento resuelve el problema anteriormente citado equipando al cajón con elementos sólidos protuberantes, por ejemplo, pilotes que se prolongan unos pocos metros hacia abajo, rebasando el borde inferior del faldón. Dichos pilotes serán los primeros en tocar el fondo del mar. Sin embargo, según su longitud, existe un límite para la carga o esfuerzo a que puede ser sometido un pilote.

15 En arena o arcilla, el pilote solamente hará un surco en el fondo del mar y, de este modo, el movimiento horizontal se decelera sin que el pilote sea sometido a grandes fuerzas de inercia debido a la deceleración. Cuando el cajón es arriado muy lentamente, los pilotes se hundirán en el fondo mientras que el movimiento del cajón será cada vez menor. Finalmente, la presión del fondo sobre el pilote será mayor que las fuerzas horizontales sobre el cajón de las olas, etc., y el borde inferior del cajón no tendrá ya movimiento horizontal. Si el faldón no toca el fondo del mar antes de esta fase, se podrán emplear faldones muy finos y frágiles, sin peligro de que éstos se rompan debido a los
20
25 esfuerzos transversales.

421168

184



En lo que sigue, se describirá el objeto del invento haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se representan realizaciones preferidas del mismo, únicamente con fines ilustrativos, y en los que:

5 la figura 1 es un alzado de un diseño del conjunto de cajones de acuerdo con el invento, destinado a emplazarse en un fondo marino constituido por arena muy dura, fácilmente sometida a erosión.

10 la figura 2 es una sección transversal por la línea 1-1 de la figura 3;

 la figura 3 es una vista en planta del conjunto de la figura 1;

 la figura 4 es una sección parcial dada por la línea 3-3 de la figura 4;

15 la figura 5 es una sección parcial, dada por la línea 4-4 de la figura 4;

 la figura 6 es un alzado, con una sección parcial dada por la línea 7-7 de la figura 7, de una segunda realización del conjunto de cajones de acuerdo con el invento.

20 la figura 7 es un alzado de la realización del invento representada en la figura 6;

 las figuras 8-15 son vistas que ilustran diversas etapas de la construcción de un conjunto de cajones de acuerdo con el invento; y

25 las figuras 16-17 son representaciones de las o-

421168



peraciones de remolcado y emplazamiento, respectivamente, de un conjunto de cajones de la clase citada.

5 Haciendo referencia a continuación a los dibujos y, en particular a las figuras 1-5 de los mismos, en ellas se muestra una plataforma que incorpora un conjunto de acuerdo con el invento, cuyo diseño fue propuesto para instalación en un campo petrolífero en el Mar del Norte. Se supuso que la plataforma, provista en su base de un conjunto 1 de cajones, de forma en general cilíndrica, iba a ser instalada en un lugar en el que el fondo se compone de arena muy 10 dura que es fácilmente sometida a erosión.

Se supuso que no se produciría erosión de la arena si se empleaba un faldón 3 de cuatro metros de altura. Sin embargo, a esa profundidad, la arena tiene una solidez 15 o consistencia que corresponde a un buen hormigón; por consiguiente, no habría sido posible presionar hacia abajo un faldón que tuviera un espesor de más de unos centímetros, puesto que de otro modo no se dispondría de suficiente fuerza de penetración. Se podría haber sacado el material de debajo del faldón 3 pero esto resultaría excesivamente caro. 20 Se sugirió que el problema se resolviese empleando pilotes 2 de acuerdo con el invento. Los cálculos demostraron que tres pilotes de 2 metros de diámetro recibirían suficiente presión de la arena si penetrasen de 4 a 5 metros por debajo de esta última. Por consiguiente, la plataforma podría es- 25

421168



5 tar equipada con un faldón de acero fino 3 cuando los pilotes, extendiéndose 5 metros por debajo del borde inferior del faldón fuesen instalados concurrentemente. En este caso, se suponía que los pilotes 2 iban a estar hechos de tubo de acero de 2 metros de diámetro, moldeado en posición en su extremo superior.

10 Los pilotes 2 aumentarán, indudablemente, la resistencia a la penetración. Sin embargo, utilizando tubo de acero para los pilotes 2 el aumento será mínimo. Igualmente, resulta relativamente sencillo ahuecar sitio para un pequeño número de pilotes. El pilote puede ser también telescópico.

15 Los pilotes 2 de acuerdo con este invento, no deberán confundirse con los pilotes corrientes en cuanto a la finalidad de absorber esfuerzos en la estructura terminada. Por otro lado, es evidente que cuando están instalados los pilotes de acuerdo con el invento actuarán como los pilotes normales y también serán útiles después de haber desempeñado su verdadera función.

20 Los elementos salientes 2 de acuerdo con el invento, se pueden ejecutar de varios modos. Se han citado pilotes en forma de tubo abierto de acero. Se pueden concebir también pilotes de hormigón. También puede idearse que el faldón mismo esté armado y dispuesto a mayor profundidad que su borde inferior en varios lugares. Dicha solución re-

25

421168



5 sultaría natural si el faldón estuviese hecho de hormigón, como en las figuras 6 y 7, en las que se representa el invento incorporado en un segundo tipo de plataforma soportada en tres columnas, ilustrándose en la figura 7, con línea de puntos y trazos, el contorno de la plataforma y de los pilares de soporte de la misma. Si en este caso se emplease un pilote especial, se vería reforzado por el faldón de hormigón, porque el faldón es robusto en los lugares en los que se reúnen varios faldones.

10 Las partes que han de ser protegidas no tienen que estar constituídas evidentemente por un faldón, sino que pueden ser una estructura frágil colocada debajo de la parte inferior del cajón. Se pueden imaginar instrumentos de medición geotécnica y dispositivos de excavación salientes.

15

Generalmente, el cajón mostrado se fabricará haciendo primeramente la parte de fondo en un dique seco y remolcándola después hacia aguas profundas, donde podrá ser terminado el trabajo, véanse figuras 10-17, en las que se representan, respectivamente, la construcción de la sección de fondo en un dique seco; la puesta a flote de dicha sección de fondo; el anclaje en el nuevo lugar de construcción; la disposición del equipo de construcción (mostrándose dos instalaciones flotantes diametralmente en oposición respecto al conjunto de cajones); el levantamiento de las paredes

20

25

421168



5 de los cajones; la construcción de las partes de tapa de dichos cajones; la erección de la columna de soporte de la plataforma; la construcción de la plataforma propiamente dicha y, por último, en las figuras 16 y 17 la operación de remolque de la plataforma en la condición flotante de ésta y su inmersión en el lugar de emplazamiento.

10 También, se puede construir el cajón entero en un dique. Con este método los pilotes de acuerdo con el invento aumentarán necesariamente la profundidad del dique en varios metros, lo que resulta desventajoso. Esto puede evitarse construyendo el cajón en la forma normal, remolcando la estructura hacia aguas profundas y añadiendo los pilotes cuando la estructura esté a flote. (figura 12). En la versión mostrada en las figuras, el cajón tiene varias aberturas pasantes que van en sentido vertical. Los pilotes pueden construirse bajando tubos de acero a través de dichas aberturas hasta la profundidad establecida y rellenando la parte inferior de la abertura u orificio con cemento, de manera que la parte superior del pilote se moldea "in situ".

15 Este moldeo puede hacerse como el que se hace debajo del agua en la forma usual conocida. Si el pilote está equipado con dispositivos de excavación, instrumentos de medición geotécnica o similares, éstos pueden ser montados con antelación con el fin de que el trabajo debajo del agua resulte mínimo.

20

25



421168

5 Si el pilote está construido de hormigón, el encofrado y los materiales de refuerzo pueden ser bajados en la misma forma que un tubo de acero, y el moldeo podrá hacerse como el que se hace debajo del agua o bombeando en el encofrado vacío.

10 Anteriormente, se ha dado una importancia primaria al hecho de que los pilotes evitan el movimiento horizontal cuando la estructura alcanza el fondo del mar. Los pilotes serán también, sin embargo eficaces para amortiguar los movimientos verticales producidos por agua, por ejemplo, los producidos por las olas. El movimiento vertical de gran magnitud puede ser peligroso si el faldón choca, por ejemplo, contra una roca. Dicho movimiento podría producir también una elevación de la presión del agua atrapada en el interior del faldón y dicha presión puede, a su vez, dañar el fondo.

15 Resultará evidente que las realizaciones mostradas en los dibujos y descritas anteriormente sólo pretenden ilustrar el invento y que son posibles gran número de variantes dentro del alcance del invento.

20 El término "cajón" empleado en esta descripción y en las reivindicaciones pretende incluir todas las formas de contenedores mayores, depósitos, lanchas sumergibles o barcos o similares.

25 La presente solicitud, que corresponde a la pre-

421168



sentada en Noruega, el 5 de Diciembre de 1972, bajo el N^o 4472/72, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- REIVINDICACIONES -

10

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

20

25

1^a.- Método para situar una estructura flotante, que ha de ser sumergida, sobre el fondo del mar, la cual comprende una estructura flotante equipada con partes frágiles, tales como por ejemplo medios de medición y cimentación los cuales, durante la fase de inmersión, pueden soportar cargas limitadas, por lo que la estructura flotante en esta fase es frágil contra el movimiento, caracteriza-

30-10-74

- 10 -



421168



-4 NOV 1974

do porque se reduce este movimiento al menos parcialmente por medio uno o más dispositivos de restricción de movimiento que sobresalen hacia abajo desde la estructura flotante y por debajo de las partes frágiles, cuyos dispositivos entran en contacto con el fondo del mar antes que las partes frágiles, de tal manera que el movimiento se reduzca a un valor aceptable cuando las partes frágiles inciden sobre el fondo del mar.

2ª.- Una estructura flotante que ha de ser sumergida hasta el fondo del mar, estando equipada la estructura flotante con partes frágiles tales como, por ejemplo, medios de medición y de cimentación que, durante la fase de inmersión, pueden soportar cargas limitadas, por lo que la estructura flotante en esta fase es frágil contra el movimiento, que comprende uno o más dispositivos de restricción de movimiento, resistentes, que sobresalen hacia abajo desde la estructura flotante, por debajo de las partes frágiles y que, por tanto, entran en contacto con el fondo del mar antes que las partes frágiles, por lo que se reduce el movimiento de la estructura flotante hasta un valor aceptable cuando las partes frágiles entran en contacto con el fondo del mar.

3ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 2ª, en la que el dispositivo de res-





tricción del movimiento está formado por al menos un pilar.

5 4ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 3ª, en la que cada pilar está constituido como una tubería abierta.

5ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 4ª, en la que cada tubería tiene una sección transversal circular.

10 6ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 4ª, en la que cada tubería tiene una sección transversal poligonal.

15 7ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 4ª, en la que los pilares se llenan con hormigón después de haber sido situados en su lugar.

8ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 4ª, en la que cada pilar es telescópico.

20 9ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 2ª, en la que el dispositivo de restricción de movimiento está constituido por secciones de refuerzo y de alargamiento de los medios de cimentación frágiles.

25 10ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 2ª, en la que el dispositivo de



421168



restricción del movimiento está formado de hormigón.

11ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 3ª, en la que el dispositivo de restricción del movimiento está hecho de acero.

5 12ª.- Una estructura flotante según la reivindicación 2ª, en la que el dispositivo de restricción del movimiento está hecho con una combinación de acero y hormigón.

10 13ª.- METODO PARA SITUAR UNA ESTRUCTURA FLOTANTE, QUE HA DE SER SUMERGIDA, SOBRE EL FONDO DEL MAR.

15 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 trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

-4 NOV. 1974

P.A.

Alberto de Elizaburu
por el autor

30-10-74
VGD.

- 13 -





FIG. 1.
421168

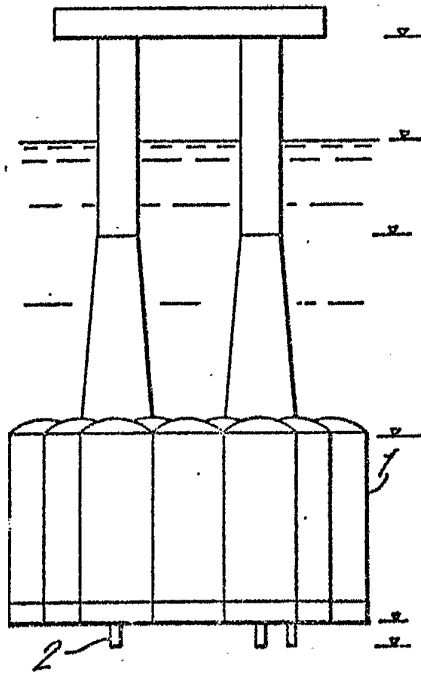


FIG. 2.

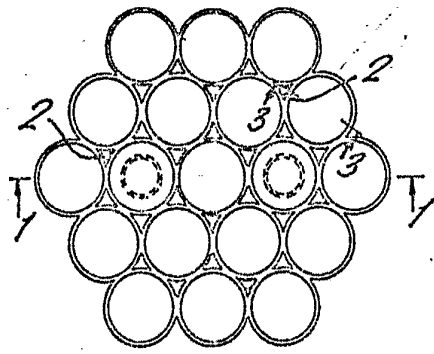
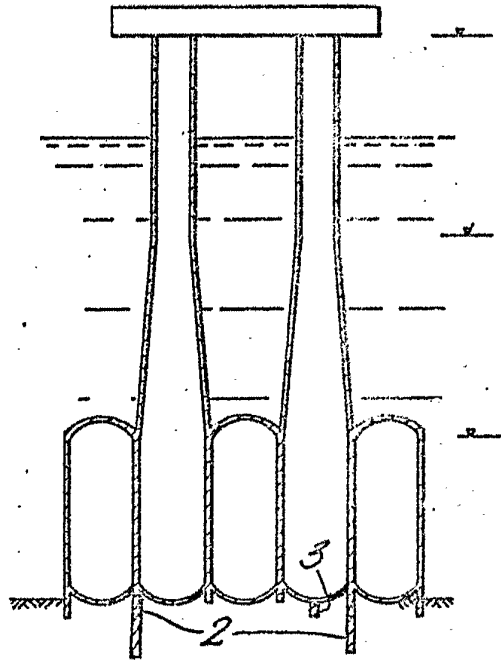


FIG. 3.

FIG. 5.

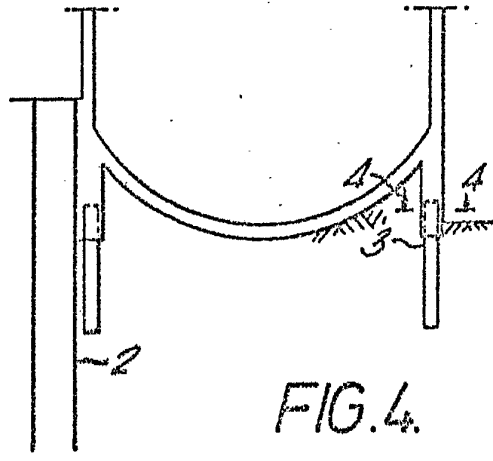
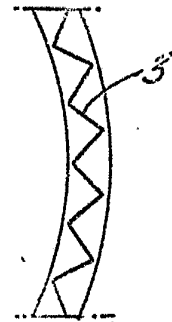


FIG. 4.

Alberto de Lizzadro
Per Fiume



421168

FIG. 6.

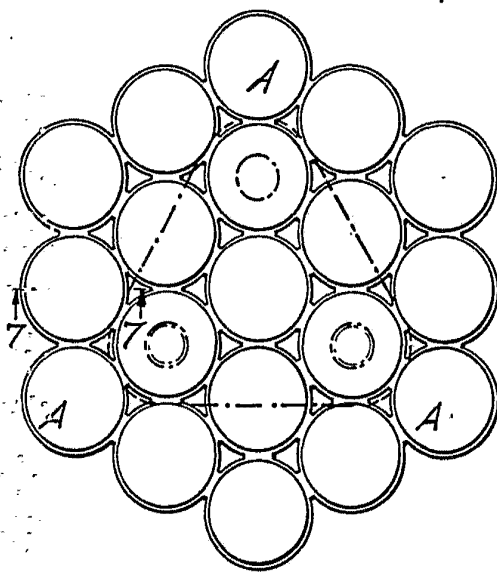
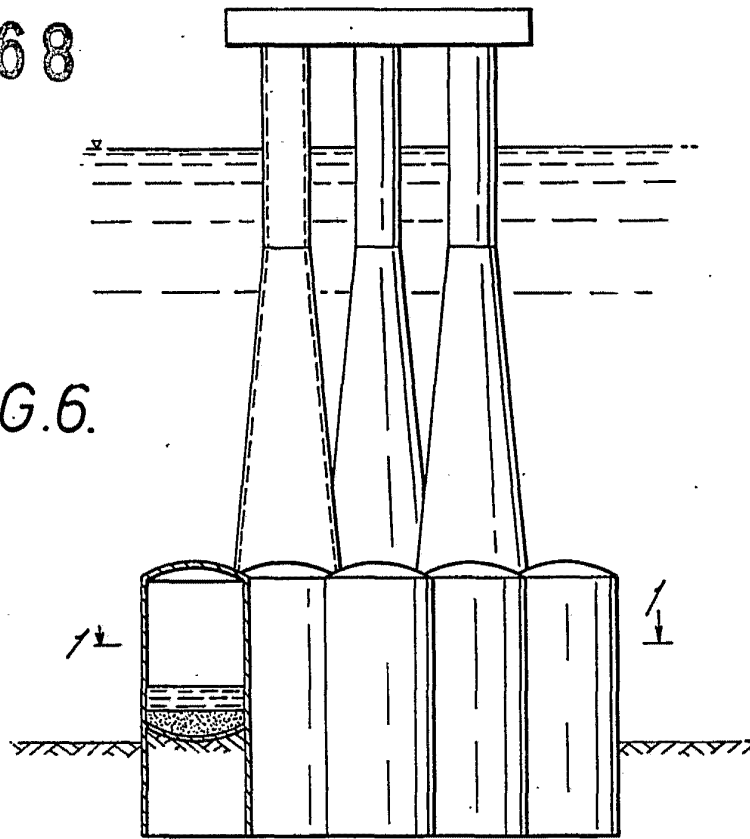


FIG. 7.

Olav Mo
for patent

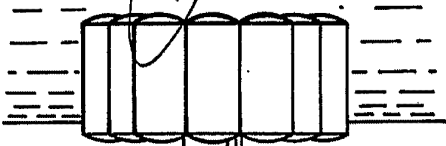


FIG. 15

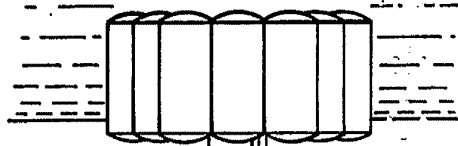


FIG. 14

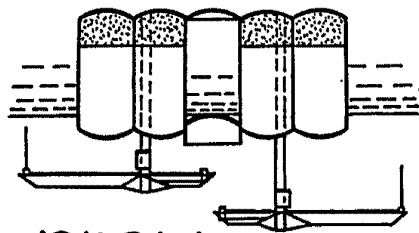


FIG. 13

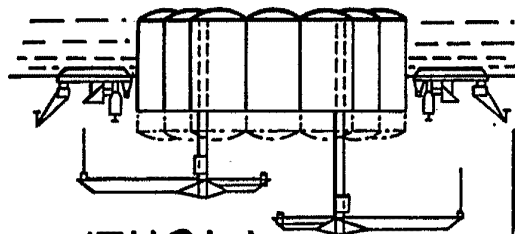


FIG. 12

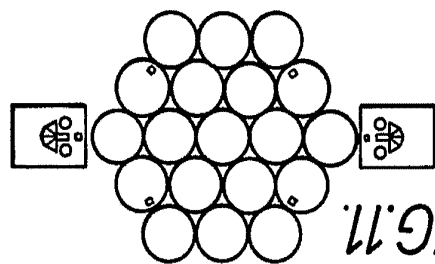


FIG. 11

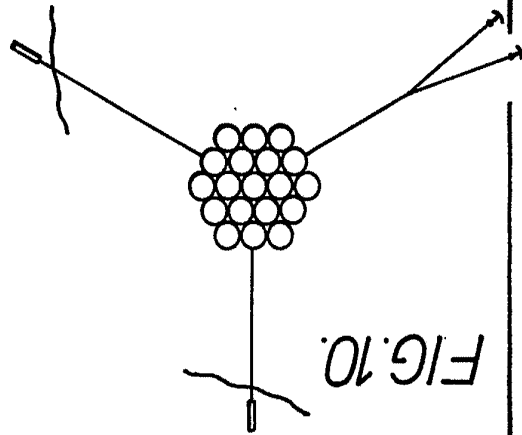


FIG. 10

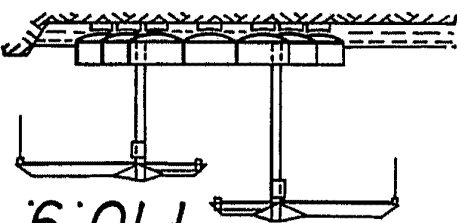


FIG. 9

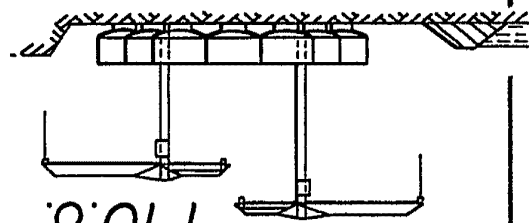


FIG. 8

421168



256154

421168



FIG. 16.

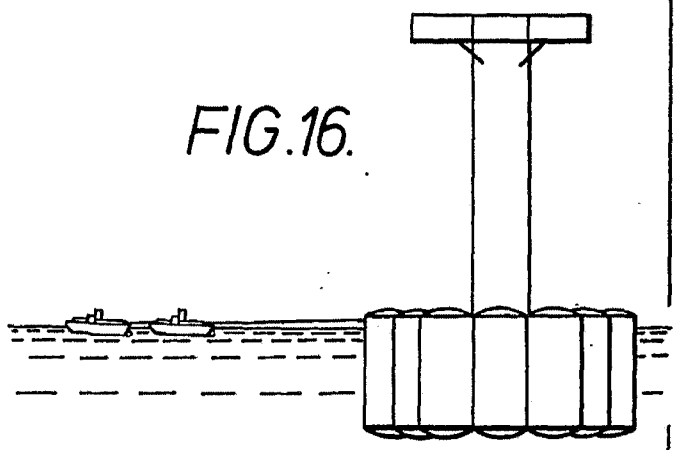
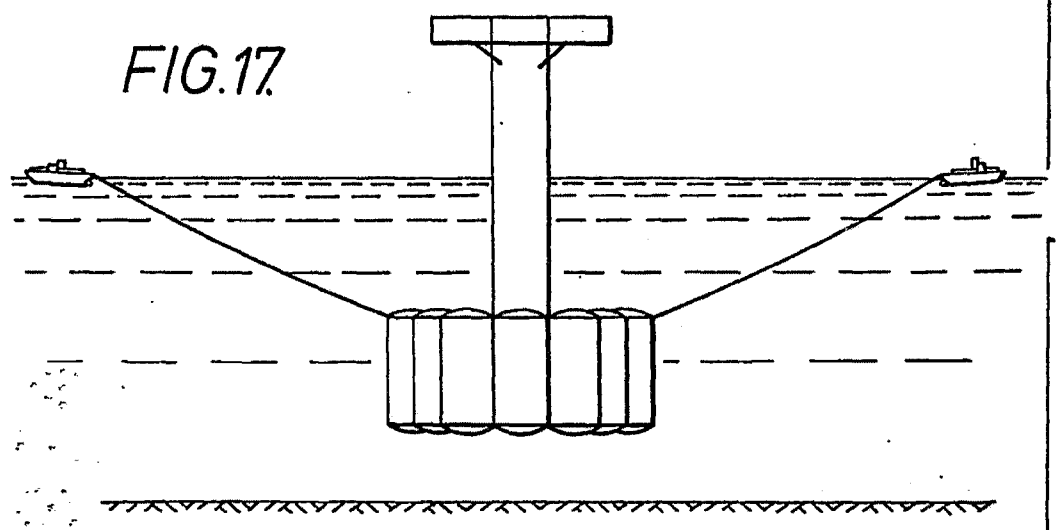


FIG. 17.



for Patent