

53271



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO PARA LA SEDIMENTACION Y PROTECCION DE MATERIAL SEDIMENTARIO EN EL FONDO DE AREAS DE AGUA", a favor de Don Ole Fjord Larsen, de nacionalidad danesa, residente en Rødovre -Copenhague- (Dinamarca), Auroravej 32 A .- - - - -

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

Esta invención se refiere a un procedimiento para provocar o proteger sedimentos de material de erosión en el fondo de mares, lagos, ríos y otras áreas de agua, donde el fondo y los lados son compuestos de material susceptible de erosión (arena, arcilla, etc.).

5

Existen ya varias formas de elementos, etc., para protección del fondo. Sin embargo, hasta la fecha no ha aparecido un tipo de elemento, que no solamente cause una sedimentación de material flotante, sino que permita una elevación del elemento sedimentador, para así crear una verdadera barra de arena.

10

La invención ofrece un procedimiento, según el cual en una superficie a cierta distancia sobre el fondo del área de agua se colocan elementos levadizos, llanos o abovedados. Con esto, las ondas y corrientes "perderán" la parte del material flotante que se encuentra debajo de esa superficie.

15



Colocando un conjunto de elementos en hileras sobre el fondo del mar, y levantando los elementos, poniéndolos por encima del material depositado, a medida que tenga lugar la sedimentación, puede formarse una artificial barra de arena fuera de la línea de la costa.

Además de obrar como fundamento de una construcción tradicional, por ejemplo, un rompeolas paralelo a la costa, o un muelle perpendicular a ella, tal barra de arena, mediante la transformación de la línea costanera que causa, puede, ella misma, servir de obra de protección de las costas.

La siguiente descripción más detallada de la invención se hará en conexión con el dibujo en el que la

Fig. 1 es un bosquejo, y

Fig. 2 es un corte transversal, ampliado, a lo largo de la línea I - I de un elemento de forma de senoide, montado sobre el anillo -10- por vía de los pies de soporte -8-;

Fig. 3 es, en escala ampliada, un corte transversal de uno de los canales -1- en las Figs. 1 - 4,

Fig. 4 es un corte transversal, dibujado esquemáticamente, de un elemento que consta de una red abovedada hacia arriba, en la que están fijadas las tiras -16-, de un material flexible, de una densidad inferior a la del agua;

Fig. 5 es un bosquejo, y

Fig. 6 es un corte transversal de escala ampliada, hecho a lo largo de la línea II - II de un elemento que consta de anillos circulares concéntricos de la materia -19-, impermeable y flexible, que contiene y está soportada por aletas radiales -20-, que descansan sobre los anillos -21-, circulares y concéntricos;

Fig. 7 es un bosquejo, y

Fig. 8 es un corte transversal, hecho a lo largo de la línea III - III de un elemento que consta de un anillo llano



y circular cuya sección transversal de generatriz causa un mínimo de turbulencia, y que se apoya en los balancines -9-, en que está montada una red -25-;

Fig. 9 es un bosquejo, y

5 Fig. 10 es un corte transversal, a lo largo de la línea IV - IV de un elemento abovedado, apoyado sobre los balancines -9- y provisto de los canales -1-, en que la proporción de disminuye gradualmente desde la periferia hacia el centro del elemento;

10 Fig. 11 es un corte transversal de un elemento, formado como un lente doble convexo, apoyado sobre los balancines -9-;

Fig. 12 es un corte transversal de elementos doble convexos, en que las convexidades son asimétricas, de modo que los elementos son más gruesos por el lado de corriente ascendente; los elementos son soportados por los pies -8-, y son unidos entre sí mediante los cables -26-;

15

Fig. 13 es un bosquejo en plano de una alfombra compuesta de los elementos -11-, soportados del fondo, y los elementos -12-, los que descansan sobre los elementos -11-, o, al contrario, están anclados a ellos;

20

Fig. 14 es un corte transversal a lo largo de la línea V - V de la Fig. 13, donde los elementos -11- se apoyan en esferas de red de alambre -13-,

Fig. 15 es un bosquejo en plano, y

25 Fig. 16 un corte transversal a lo largo de la línea VI - VI de una alfombra flexible -30-, de una densidad inferior a la del agua y perforada por los canales -1-; mediante las cadenas tiradas hacia abajo por los pesos movibles -28-, la alfombra está amarrada a anclas -29-.

30 La lámina, que separa el volumen de agua -3- inferior de la capa de agua -4- más arriba, puede componerse de elementos, que forman una alfombra entera y flexible, o de elementos de



efecto individual separados entre sí.

5 En ambos casos habrá sedimentación en el volumen -3-, ya que los elementos impiden o reducen la transferencia de tensiones de dislocación de la capa de agua superior a la capa de agua por debajo de los elementos, y porque la velocidad de corriente en esta capa así será reducida.

Dependiente del tamaño y penetrabilidad del conjunto de elementos, y de las corrientes locales, el grosor de la capa -3- en la práctica podía ser de 5 a 200 centímetros.

10 Esta distancia de los elementos sobre el fondo en principio puede obtenerse soportando los elementos desde el fondo o utilizando la fuerza de flotación.

15 Si los elementos se apoyan en pies -8-, fijos en o desmontables de los elementos (Figs. 2, 4, 6, 12), estos pies deben ser tan pocos y tan delgados como posible, así que la formación de turbulencia y acumulación de algas sean mínimas.

Convenientemente los pies -8- pueden montarse en un anillo -10- (Figs. 2, 4, 6), que servirá como fundamento y ancla del elemento.

20 La utilización de la fuerza de flotación para mantener los elementos elevados sobre el fondo puede obtenerse mediante huecos llenos de aire en los elementos.

25 Tales elementos flotantes pueden amarrarse a anclas -29-, por ejemplo, (Figs. 15, 16), a elementos más pesados -11- soportados del fondo (Figs. 13, 14), o a palos verticales hincados en el fondo.

30 La elevación de los elementos puede hacerse de varias maneras. Los elementos soportados de pies -8- (Figs. 2, 4, 6, 12) pueden ser librados del material sedimentado. Esto puede hacerse mediante un vibrador temporalmente montado en el elemento o sus pies de soporte durante la elevación. La requerida tracción ascendente es obtenible mediante la fuerza de



flotación, si se llena con aire comprimido los huecos de los elementos durante el proceso de elevación. Después se deja escapar el aire por válvulas. La tracción ascendente también puede obtenerse mediante la inflación de un globo plegable, que durante la elevación está fijado al elemento. Si es preciso, se puede desmontar los pies de soporte, dejándolos en el material sedimentado, y montar otros pies encima del material sedimentado.

Los elementos también pueden montarse sobre balancines -9- (Figs. 7, 11), de modo que pueden mecerse de un lado a otro sobre el fondo y así llegar a subir por encima del sedimento. Para aumentar la superficie de soporte, los balancines pueden ser provistos de una red de alambre -25- (Fig. 7).

El movimiento mecedor puede ser producido por la acción de las ondas mismas. Entonces un elemento del tipo de efecto individual ha de formarse de modo que su lado corriente arriba se balancee hacia abajo, y su lado de corriente abajo se balancee hacia arriba durante la actual dirección de la corriente -7- (Figs. 8, 10).

La elevación de elementos, que forman una alfombra continua (Figs. 13, 14), puede verificarse soportando la alfombra en esferas de red de alambre -13-, sobre las cuales puede rodar.

Una alfombra flotante amarrada -30- (Figs. 15, 16) puede elevarse alargando gradualmente el brazo libre de las amarras -27-, o mudando gradualmente los pesos -28-, que las tiran hacia abajo.

En su forma más simple los elementos forman una alfombra continua -30- perforada por canales -1- (Figs. 15, 16). Normalmente la proporción d:l entre diámetro y largo del canal individual (Fig. 3) será del orden -2-, -5-. Preferiblemente esta proporción y/o el número de canales por unidad de superfi



cie debe disminuir gradualmente hacia el centro del elemento individual o hacia el centro de la alfombra.

Si la alfombra consta de elementos individuales conectados entre sí (Figs. 13, 14), solamente una parte de ellos, -11-, requieren el soporte del fondo, el resto, -12-, flotan o se apoyan en los elementos -11- de soporte.

A continuación vienen varios ejemplos de detalles de construcción y configuraciones especialmente preferidas para el elemento separado, de efecto individual o que forma parte de una alfombra.

La diferencia de velocidad de corriente entre los lados superior e inferior del elemento, y, con ello, la diferencia de presión hidráulica, se aumentan dando al elemento una configuración abovedada (Figs. 2, 6). Al proveer el elemento individual de canales -1-, la diferencia de presión hidráulica resultante causará una corriente ascendente por los canales del lado de corriente descendente, y, por lo tanto habrá un flujo horizontal hacia el elemento desde las áreas circundantes.

Como se ha mostrado en las Figs. 1, 2, 5, 6, 9, 10, puede ser deseable una abertura más grande -5- en la parte más alta, central, del elemento. Tiende a activar la corriente ascendente, y además deja escapar aire encerrado, si lo hay.

Para impedir una corriente hacia abajo a través de la abertura -5-, puede ser necesaria una placa delgada y horizontal -23- (Figs. 9, 10) a cierta distancia por encima del elemento. Sus pies de soporte -24- han de ser tan pocos y tan delgados como posible.

Se pueda eventualmente proveer los canales -1- con filtros -2- de mallas tales, que permitan el pasaje del agua pero no de las partes más gruesas del material -6-. El filtro puede, por ejemplo, sujetarse inmediatamente fuera de las emboaduras de los canales en el lado de sobrepresión (Fig. 3), o puede estirarse



para formar espacios cerrados. (Fig. 2).

Una configuración del elemento especialmente preferida se ve en las Figs. 1, 2. Un material de construcción apropiado es, por ejemplo, hormigón o plástico. La sección transversal del elemento puede ser abovedada como ya mostrado, o bien plana.

En consideración de la corriente ascendente del lado de corriente abajo del elemento las embocaduras de los canales deben ser redondeadas. El número de canales puede reducirse, si el diámetro de ellos es grande, o aumentarse, si el diámetro es menor (Fig. 3). El área total de los canales puede representar, por ejemplo, del 30 a 40 por ciento de la superficie del elemento (Fig. 1).

La proporción $d:l$ (Fig. 3) debe ser tan pequeña, que las corrientes horizontales sobre el elemento sean forzados a pasar por encima, pero sólo hasta el límite donde la corriente por debajo del elemento, sin demasiada resistencia hidráulica, puede pasar por los canales del lado de corriente abajo del elemento. Por lo tanto, la proporción $d:l$ también ha de variar en relación inversa al declive de la superficie del elemento en el lugar donde está localizado el canal, mediante variación de d y/o l .

Si, por ejemplo, el diámetro d de los canales se mantiene constante en un elemento de corte transversal sinusoidal, se obtiene una variación del grosor $-l-$ del elemento, conforme se ve en la Fig. 2.

Para aumentar el efecto de succión, el elemento pueda proveerse de alguna que otra forma de membrana rectificadora, que permita una corriente ascendente a través de los canales $-l-$, pero que impida una corriente en dirección contraria.

Tal membrana puede, por ejemplo, constar de una red $-l7-$ de mallas grandes (Fig. 2), que cubre el elemento sueltamente. Esta red sólo está sujeta a lo largo de la circunferencia del elemento, y, eventualmente, a su parte alta, de modo que por todas partes puede elevarse de la superficie del elemento. Sobre



la embocadura de cada canal -1-, la red está provista de material impermeable -18-, que justamente cubre la embocadura. Por el lado de la corriente ascendente del elemento, la corriente por su presión bajará el material hacia la superficie del elemento, cerrando así los canales. Por el lado de corriente descendente, la corriente levantará la red, así que el flujo hacia arriba puede pasar sin impedimentos.

Otro tipo de membrana consta de tiras -16- (Fig. 4) de material impermeable, flexible o tieso, las cuales por uno de sus extremos están engoznadas sueltamente a la cara superior del elemento. Tal suspensión puede permitir, ó que las tiras giren en todos sentidos, o bien que solamente giren en un plano vertical, radial. Las tiras pueden, por ejemplo, ser formadas como hilos ú hojas y pueden eventualmente ser fabricadas de material de menor densidad que la del agua, de modo que se mantienen verticales, cuando el agua está calmosa.

Conforme queda descrito más arriba, las tiras en la cara de corriente ascendente cerrarán los canales para la corriente descendente y en la cara de corriente descendente permitirán una corriente hacia arriba.

En otra configuración el elemento consta de uno o varios anillos circulares concéntricos, de material impermeable, flexible, por ejemplo, plástico (Figs. 5, 6). Cada anillo circular contiene, y está apoyado por aletas radiales -20-, que descansan sobre dos anillos circulares -21-, a lo largo de las limitaciones del anillo circular. Las aletas están engoznadas al anillo interior, de modo que pueden mecarse alrededor de él; mientras que descansan sueltamente encima del anillo exterior (Figs. 5, 6).

Por el lado de corriente ascendente del elemento, el material impermeable con las aletas será bajada por presión hacia los anillos de apoyo, forzando así a la corriente a que pase por encima del elemento. En el lado de corriente descendente el



flujo hacia arriba levantará el material, así que se formen canales -1- (Fig. 6). Las fluctuaciones de las tiras pueden limitarse mediante cuerdas -22-.

5 OTRAS CONFIGURACIONES SE VEN EN LAS FIGS. 7, 10. ESTOS ELEMENTOS SON PLANOS Y TAN ABIERTOS Y PENETRABLES, QUE SEPARAN LOS DOS LADOS -3- Y -4- CON VISTA A MOVIMIENTOS DE CORRIENTE HORIZONTALES SOLAMENTE, MIENTRAS QUE OFRECEN LA RESISTENCIA MENOR POSIBLE CONTRA FLUJOS VERTICALES.

10 EN LAS FIGS. 7, 8 SE VE UN GILLO PLANO CON UNA ABERTURA CENTRAL TAN GRANDE, QUE LA SECCIÓN TRANSVERSAL GENERATRIZ DEL ANILLO EN SÍ DEBE SER AERODINÁMICA, POR EJEMPLO, ELÍPTICA O DE OTRO MODO DOBLE-CONVEXA.

15 UN TIPO DE ELEMENTO, QUE CAUSA UN MÍNIMO DE TURBULENCIA, ESTÁ FORMADO COMO UN LENTE DE SECCIÓN TRANSVERSAL DOBLE-CONVEXA, COMO SE VE EN LAS FIGS. 11, 12. LAS DOS CONVEXIDADES PUEDEN TENER FLECHAS IGUALES O DIFERENTES. EN LOS RÍOS, DONDE LA CORRIENTE VIENE DE UN SOLO LADO, LA SECCIÓN PUEDE SER MÁS IDEAL AÚN (FIG. 12). EL LADO DE SECCIÓN TRANSVERSAL MÁS GRUESA DEBE DAR CONTRA LA CORRIENTE.

20 AUNQUE EL PROCEDIMIENTO DESCRITO EN LO PRECEDENTE HA SIDO ILUSTRADO MEDIANTE CONFIGURACIONES Y DETALLES ESPECIALMENTE PREFERIDOS, FÁCILMENTE SE COMPRENDERÁ QUE LA INVENCION TAMBIÉN PUEDE REALIZARSE EN OTRAS FORMAS, SIN QUE POR ELLO APARTARSE DEL PRINCIPIO DE LA INVENCION.

25

- N O T A -

Se reivindica como objeto de la presente Patente de invención:

30 1ª.- Procedimiento para la sedimentación y protección de material sedimentario en el fondo de áreas de agua, caracterizado porque en una superficie, a la distancia del grandor de 5 a 200 centímetros sobre el fondo se colocan elementos levantables, planos o abovedados.



2^a.-Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque los elementos se levantan sucesivamente, a medida que la sedimentación de material tenga lugar.

5 3^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque los elementos forman una alfombra entera y flexible.

4^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el elemento individual está soportado desde el fondo mediante pocos y delgados pies.

10 5^a.- Procedimiento según la reivindicación 3^a, caracterizado porque dichos pies de soporte están montados en un anillo, cuyo plano es paralelo al plano del elemento.

6^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque los elementos están montados en balancines, de modo que pueden bambolear de un lado a otro sobre el fondo.

15 7^a.- Procedimiento según la reivindicación 2^a, caracterizado porque la alfombra se apoya en esferas de red de alambre, sobre las cuales puede rodar.

20 8^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque los elementos se mantienen a cierta distancia sobre el fondo a causa de la fuerza de flotación.

9^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el elemento individual en el centro está provisto de un canal, cuya abertura representa una parte esencial de la superficie del elemento.

25 10^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el elemento está perforado por canales con embocaduras redondeadas, y de que la proporción $d:l$ entre diámetro y largo del canal individual y/o el número de canales por unidad de superficie disminuye gradualmente desde la periferia hacia el centro del elemento, o hacia el centro de la alfombra de elementos.

30 11^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el elemento individual consta de un anillo plano de



sección transversal aerodinámica, por ejemplo, de forma elíptica o doble-convexa.

5 12ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el elemento individual está formado como un lente doble-convexo.

10 13ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el elemento abovedado está perforado por canales con embocaduras redondeadas, donde la proporción $d:l$ entre diámetro y largo del canal individual y/o el número de canales por unidad de superficie varía en relación inversa al declive de la superficie del elemento en el lugar donde está localizado el canal.

15 14ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el elemento está perforado por canales, y de que su lado superior está cubierto sueltamente de una red de mallas grandes, fijada a la circunferencia del elemento y provista de piezas de material impermeable, del mismo tamaño que las embocaduras de los canales y cubriéndolas cuando están en contacto con el elemento.

20 15ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el elemento consta de uno o varios anillos circulares concéntricos, de material impermeable, flexible, que contienen, y está apoyado por aletas radiales, que descansan sobre anillos concéntricos a lo largo de las limitaciones de los anillos circulares, siendo las aletas engoznadas sueltamente a lo
25 largo de la limitación interior, y descansando libremente sobre el anillo a lo largo de la limitación exterior.

30 16ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el elemento consta de una red de alambre abierta, tiesa, en cuya cara superior hay tiras de material impermeable, sueltamente engoznadas por un extremo suyo.

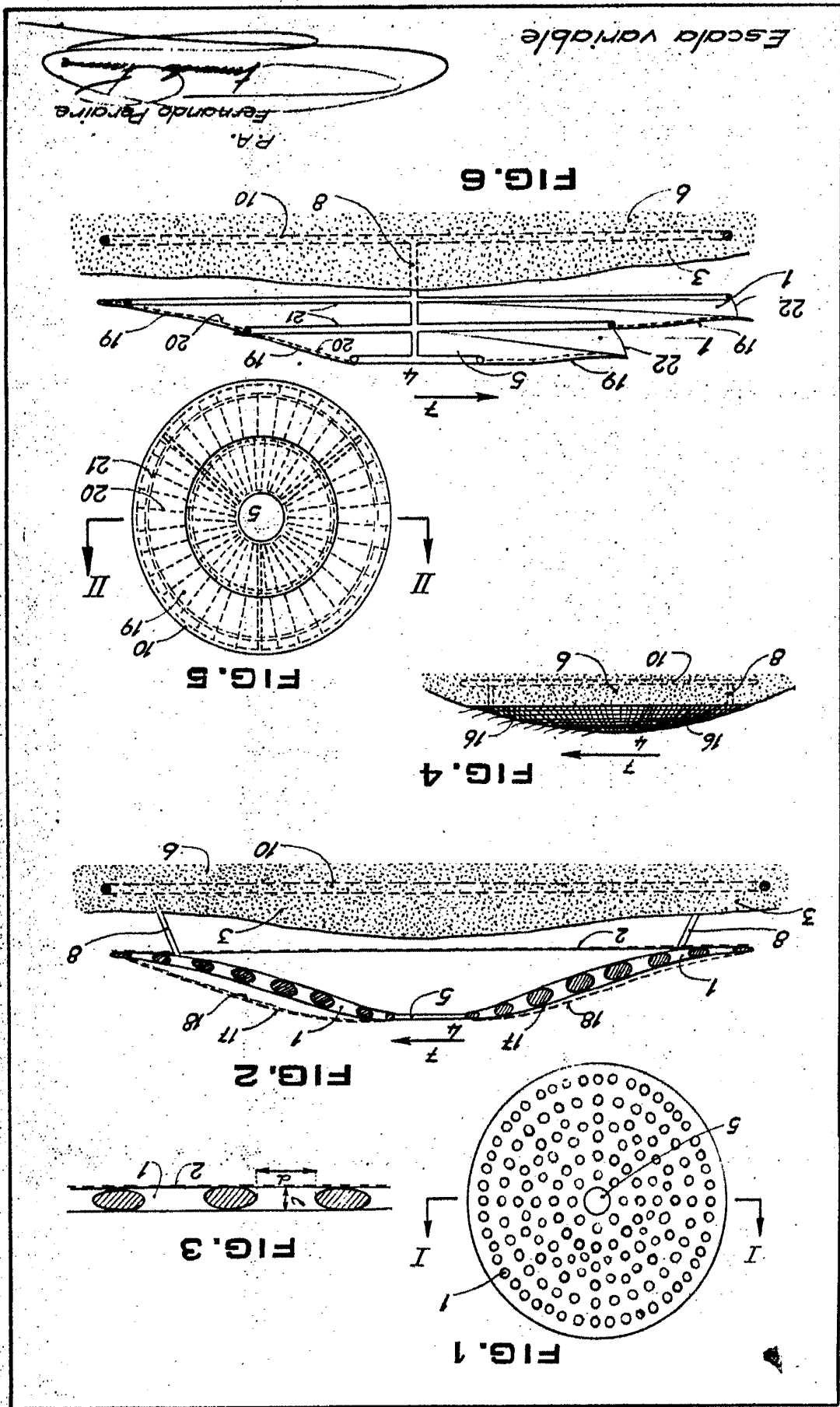
17ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la alfombra tiene una densidad menor de la del agua,



y a lo largo de su circunferencia está sujeta por cadenas, las que son tiradas hacia abajo por pesos movibles de forma aerodinámica, de manera que el brazo libre de las cadenas puede alargarse gradualmente.

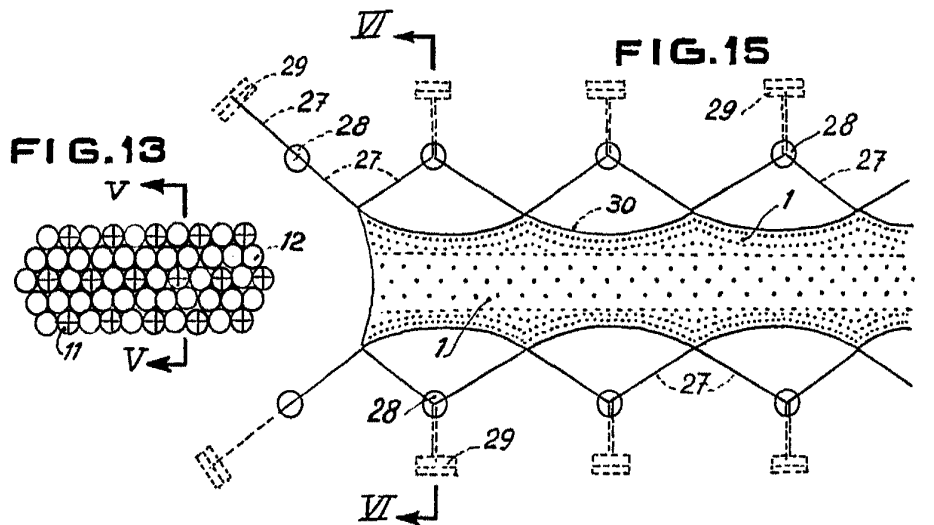
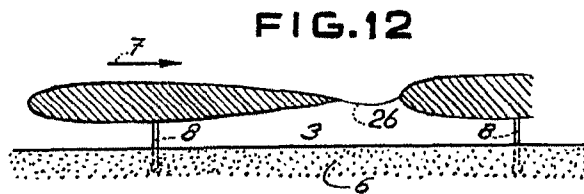
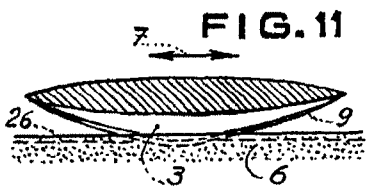
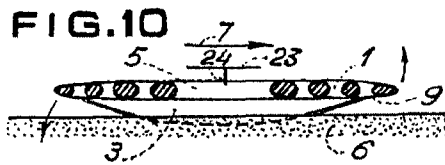
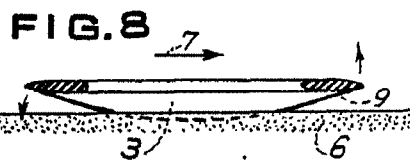
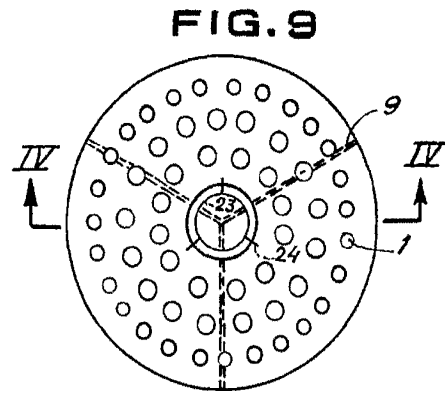
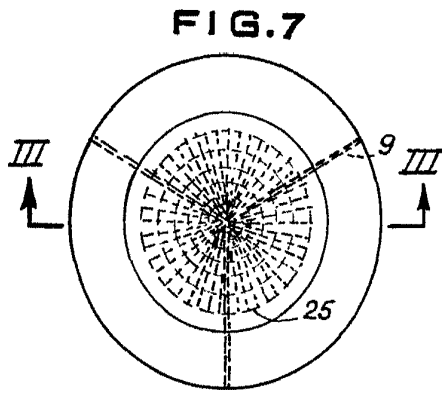
5 182.- PROCEDIMIENTO PARA LA SEDIMENTACION Y PROTECCION DE MATERIAL SEDIMENTARIO EN EL FONDO DE ÁREAS DE AGUA.-

Madrid, 12 de Julio de 1968.-



Dos hojas - Hoja 1^a

D. Ole FJORD LARSEN



Escala variable

P.A.

Fernando Paraire